UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE VENEZUELA
DIRECCIÓN GENERAL ACADEMICA
DIRECCIÓN DE PLANIFICACION Y DESARROLLO CURRICULAR

ANÁLISIS DEL DATO ESTADÍSTICO

GUIA DIDACTICA

Por
Profesores
Julio César Falcón y Roberto Herrera C.

CARACAS, MARZO DE 2005

INDICE

Presentación		**3**
Módulo I	La Estadística: Herramienta fundamental en diversos escenarios de aplicación	**6**
Módulo II	Organización de los datos	**15**
Módulo III	Representación de los datos	**24**
Módulo IV	Medidas de tendencia central y de dispersión	**32**
Módulo V	Introducción a la demografía	**57**
Bibliografía		**62**

ANÁLISIS DEL DATO ESTADÍSTICO
GUIA DIDACTICA

PRESENTACIÓN

La Guía Didáctica de **"Análisis del Dato Estadístico"** está diseñada para que los profesores - facilitadores de la UBV contribuyan al logro de la competencia en el uso de las herramientas estadísticas, integradas en todos los Programas de Formación en la UBV.

La estadística es una herramienta fundamental para la formulación, ejecución y seguimiento de cualquier proyecto socio comunitario y de investigación. El egresado de la UBV tiene que manejar con soltura un leguaje estadístico revestido con una gran sencillez y comprensible, que permita una fluida comunicación dentro de un grupo trabajo interdisciplinario y que al mismo tiempo pueda apoyar la resolución de una gran cantidad de situaciones que requieran el estudio de un conjunto de datos para su mejor compresión y aporte de soluciones.

Esta guía didáctica expone de manera sencilla, los principales métodos de la estadística descriptiva y sus relaciones así como una introducción a la demografía.

La sencillez de esta guía no disminuye su validez didáctica, apta para todo aquel que se inicia en el estudio de la estadística descriptiva. Esta herramienta es indispensable para los proyectos sociocomunitarios y de investigación que aspiren a tener base cuantitativa, pues un proyecto sin datos estadísticos presenta una gran debilidad.

Esta unidad curricular básica para todos los Programas de Formación en la UBV ha sido diseñada de maneja de suministrar una herramienta de utilidad, la cual apoyada en la antropogogía como estrategia didáctica impulsará el trabajo autónomo, responsable y participativo de los alumnos, en la ejecución eficaz del diagnóstico integral sociocomunitario que se realiza durante el Proyecto I.

La estructura de la guía consta de 5 módulos

Módulo I La Estadística: Herramienta fundamental en diversos escenarios de aplicación.

Módulo II Organización de los datos

Módulo III Representaciones gráficas

Módulo IV Medidas de tendencia central y de dispersión

Módulo V Introducción a la demografía

En ellos se presentan los contenidos y las correspondientes actividades didácticas que se realizan en el lapso académico estimado para esta unidad curricular.

Estructura del módulo:

Cada modulo está compuesto de cuatro partes:

1. Objetivo
2. Competencia a lograr
3. Contenido
4. Actividades**:** Se presentan como estrategias de aprendizaje / evaluación, para ser realizadas por los estudiantes bajo la guía y supervisión del profesor – facilitador. Son de varios tipos:

    4.1. Individuales: Incluyen resúmenes, ensayos, informes y exposiciones que deberán ser realizados en forma individual por el alumno.

    4.2. Grupales o Cooperativos: Incluyen investigaciones, debates y otros trabajos y experiencias realizadas en equipo por los estudiantes.

    4.3. Comunitarias: Actividades centradas en la interacción socio comunitario y el trabajo participativo.

Sugerencia para uso de la Guía.

Para los profesores:

La Guía constituye una orientación para apoyar la actividad, debe ser utilizada en forma secuencial y flexible. El profesor – facilitador orienta debe adaptar esta propuesta al grupo de estudiante que tiene a su cargo, de manera que podrá cambiar, agregar, combinar o eliminar contenidos.

El profesor actuará como compañero facilitador del aprendizaje, aclarando conceptos y explicando los ejercicios que se les propongan (actividades) y no entiendan.

El profesor facilitador llevará el registro de la evolución del proceso de aprendizaje de cada uno de los alumnos componentes del equipo de trabajo, con quienes se reunirá para validar el desarrollo de sus actividades y aprendizaje.

La actividad a ejecutar por el profesor facilitador en cada sección de facilitación del proceso de aprendizaje constará de dos partes.

1. Validación de la ejecución de las actividades por parte de cada grupo y al mismo tiempo evaluar la evolución del proceso de aprendizaje individual, para lo cual llevará un registro.

2. Presentar la nueva propuesta de actividad, respondiendo las preguntas que se presenten o ofreciendo algunos idea del material mediante uso de mapas conceptuales acerca de la teórica presentada a consideración

Para los estudiantes

El estudiante debe comprometerse con su proceso de aprendizaje, leyendo cuidadosamente la Guía consultando los textos de estadística a su alcance y cumpliendo con las actividades asignadas.

Debe acudir a los encuentros programados con el profesor para comentar, indagar, ampliar lo conocimientos que ha adquirido por si mismo; y para encontrar orientación acerca de temas relacionados, problemas estadísticos y otros relacionados que puedan surgir.

Los alumnos se agruparan en **equipos de trabajo** para realizar las actividades asignadas. De manera que cada alumno pueda elaborar su **portafolio de aprendizaje,** en el se reunirán todos los aportes y resultados de las actividades grupales e individuales.

El portafolio de aprendizaje, tiene varias finalidades:

- Sirve como insumo para la evaluación, coevaluación y auto evaluación.
- Sirve como registro de la actividad creadora de los estudiantes para ser recopilado como testimonio de producción de saber en la UBV
- Podrá presentado en Eventos científicos y exposiciones de interés.

Al final de cada modulo se realizaran una prueba diagnóstica, a fin de validar el avance del proceso de aprendizaje o logro de las competencias esperadas

Los equipos de trabajo contaran como máximo con el 20% del total de alumnos de la sección. Dentro del equipo de trabajo se nombrará un coordinador quien ejercerá dicha función (asignándole a cada uno su aporte en la ejecución de la actividad) y apoyará positivamente la discusión y ejecución de las actividades a realizar en cada módulo

Esperamos que esta Guía sea realmente útil para todos ustedes, que disfruten de la aventura de aprender haciendo, que sirva de apoyo y estimulo para el desarrollo profesional y en la creación de su conocimiento.

MÓDULO I: LA ESTADÍSTICA: Herramienta fundamental en diversos escenarios de aplicación.

OBJETIVO: El estudiante comprende la importancia de la estadística, sus conceptos básicos y aplicaciones.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

1. Comprende las definiciones básicas como son: Estadística, Estadística Descriptiva, Estadística Inferencial, Diferencia entre una variable discreta y una continua, niveles de medición, Población, Muestra, Parámetro y Estadístico.
2. Comprender la importancia de obtener buenos datos y los métodos para su obtención.
3. Comprende cada uno de los procesos que involucra una investigación estadística
4. Define la fuente y la técnica de muestreo a emplear en la recolección de datos.
5. Diseña el instrumento para la recolección de datos
6. Comprende la Importancia de la estadística en la vida diaria y en la formulación, ejecución y validación de proyectos.

CONTENIDOS

1.1. ¿Qué es la estadística?

La ciencia de reunir, organizar, presentar, analizar e interpretar datos para ayudar a tomar mejores decisiones.

1.1.1. ¿Qué significa estadística?

En nuestro lenguaje cotidiano estadística se refiere a información numérica, pueden presentarse tanto en forma grafica como en tablas.

Ejemplos:

- El número de niños que viven en una determinada parroquia de Caracas.
- El porcentaje de graduados de las universidades públicas del país
- El salario promedio de los habitantes de la parroquia La Vega.
- El número de decesos anuales debidos al alcoholismo.
- El número de goles anotados por la vino tinto.

1.1.2. ¿Por que se estudia la estadística?

Hay tres razones para estudiar estadística:

1. Hay datos en todas partes.
2. Las técnicas estadísticas se usan para tomar muchas decisiones que afectan nuestro bienestar.
3. No importa cual sea su línea de trabajo, tomará decisiones que involucren datos

1.1.3. ¿Cuál es la utilidad de la estadística?

- Es una herramienta que ayuda a interpretar los datos generando información y conocimiento de la realidad.

- Ayuda a obtener la información indispensable en la planificación de las soluciones necesarias que las comunidades requieren y en otros escenarios.

- La información procesada sirve de base en la ejecución de cualquier proyecto.

1.2. TIPOS DE ESTADISTICA

1.2.1. Estadística Descriptiva:

Consiste en procedimientos usados para recolectar, organizar, presentar, analizar datos.

Ejemplo: De acuerdo a los datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística **(I.N.E)**

Cuadro 1 Hogares y personas en situación de pobreza
Primer semestre 2004

Población Total	24.113.852	100%
No Pobres	9.610.104	39,85%
Pobres	7.727.355	32,05%
Pobres Extremos	6.776.393	28,10%

1.2.2. Estadística Inferencial o Inductiva:

Se ocupa de tomar una muestra de una población y hacer estimaciones acerca de la población basándose en los resultados de la muestra.

Ejemplo: La cooperativa de enlatados de Río Caribe pidió a una muestra 1.960 consumidores probar una variedad de atún enlatado con orégano llamado Delicias de Sucre. De los 1.960 encuestado 1.176 dijeron que comprarían el atún si lo ponían en venta

- ¿Que información obtuvo la cooperativa de enlatados de Río Caribe, acerca de la aceptación del atún con orégano por parte de la población?
- ¿Es éste un ejemplo de estadística descriptiva ó estadística Inferencial?
- Tome este ejemplo responda las preguntas y agréguelo su portafolio

1.3. Población

Es el conjunto total de individuos u objetos que se consideran.

Ejemplo: Los pacientes de los hospitales públicos del país.

1.3.1. Parámetro

Es la característica numérica correspondiente a la población

Ejemplos:

Característica	Símbolo del Parámetro
Media	μ
Desviación Estándar	σ
Varianza	σ^2

1.4. Muestra

Es una parte de la población.

Ejemplo: De la población anterior, los pacientes del hospital de los Magallanes de Catia.

1.4.1. Estadístico

Es la característica numérica correspondiente a la muestra

Característica	Símbolo del Estadístico
Media	$\overline{X}$
Desviación Estándar	s
Varianza	s^2

1.5. Datos ó Variables

1.5.1. El Dato ó Variable

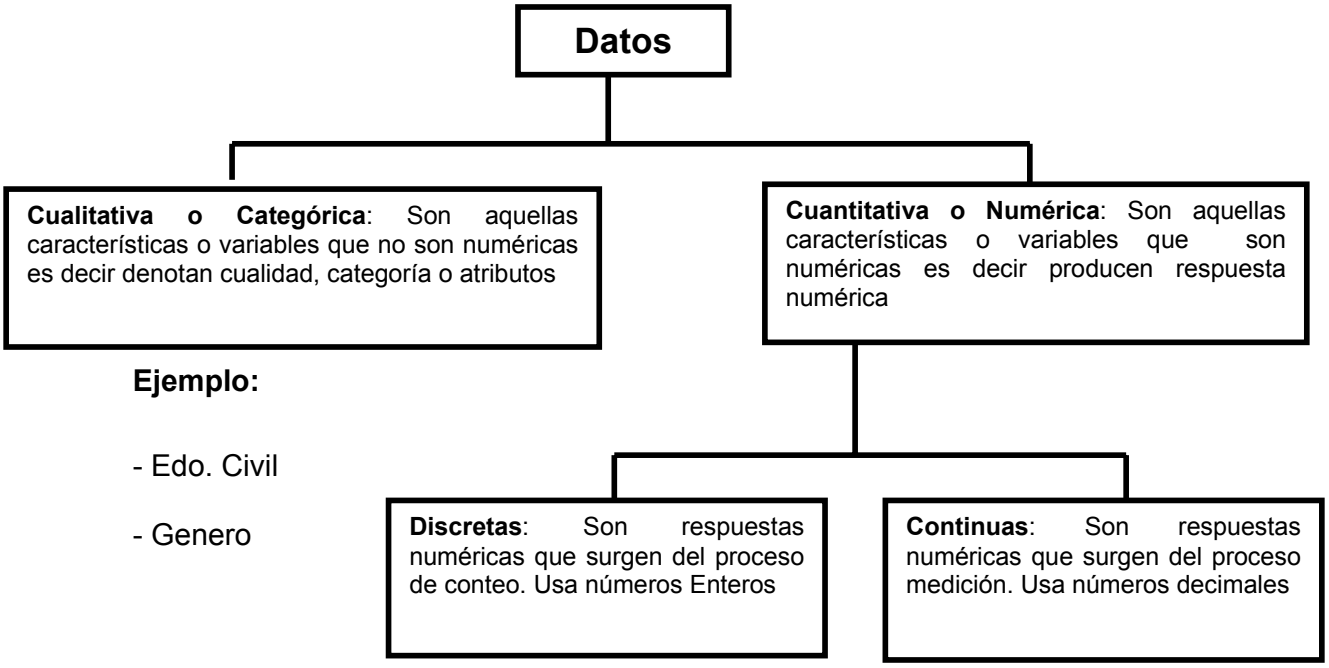
Es la información numérica necesaria para ayudarnos a tomar una decisión con más base en una situación en particular.

1.5.2. ¿Para que necesitamos recolectar datos?

a) Ayuda en el proceso de toma de decisiones, cuando se estudia un determinado evento.

b) Mide el desempeño de un servicio o proceso de producción en curso que realizan las distintas comunidades.

1.6. Tipos de datos


Datos
Cualitativa o Categórica: Son aquellas características o variables que no son numéricas es decir denotan cualidad, categoría o atributos
Cuantitativa o Numérica: Son aquellas características o variables que son numéricas es decir producen respuesta numérica
Discretas: Son respuestas numéricas que surgen del proceso de conteo. Usa números Enteros
Continuas: Son respuestas numéricas que surgen del proceso medición. Usa números decimales

Ejemplo:

- Edo. Civil
- Genero

Ejemplo:

- Numero de hijos por familia
- Número de empleado por empresa
- Número de televisores vendidos en el año

Ejemplo:

- Peso de los alumnos
- Kilómetros recorridos
- Estatura.

1.7. Niveles de medición de los Datos o Variables[1]:

Se define como el tipo de escala que permite asignar un grado o valor a una variable. De dicha escala depende la técnica estadística que pueda emplearse en el análisis de los datos obtenidos

Hay cuatro niveles de medición:

1.7.1. Datos de nivel nominal:

Escala que adoptan las variables cualitativas, la cual consiste en la clasificación en dos o más categorías, que no tienen vinculación entre si. Sólo se cuantifican la frecuencia o el número de casos perteneciente a una categoría y no se aplican operaciones matemáticas (suma, resta, multiplicación y división)

Ejemplo: Genero (hombre, Mujer)
Número de estudiantes con credencial que entran a juego de fútbol y que sean mujeres.
Número de revistas deportivas

1.7.2. Datos de nivel ordinal

Escala en la que se establece un orden jerárquico entre datos o variables cualitativas ó categorías. En esta escala no se indica la magnitud de la diferencia entre categorías, ni se aplican operaciones matemáticas básicas. Al igual que en el nivel ordinal, únicamente se realizan distribución de frecuencias absolutas o relativas (porcentual) en cada categoría.

Ejemplo: Lista de las calificaciones que los alumnos dieron a un profesor de la UBV en el curso de PIUNI

Calificación	Frecuencia
Superior	6
Bueno	28
Aceptable	25
Pobre	12
Inferior	3

[1] Fidias G. Arias El Proyecto de Investigación. pág. 62-64

1.7.3. Datos de nivel de intervalo

Escala en la que se establece distancias o intervalos iguales entre los valores. Esta escala se utiliza para variables cuantitativas y en la misma no existe un cero absoluto, es decir, este se fija arbitrariamente. Tiene la característica de orden de nivel ordinal de medición y además la característica que la distancia entre las medidas tiene significado.

Ejemplo: La temperatura en grados centígrados no posee un cero absoluto, ya que 0º no implica ausencia de temperatura

En esta escala si es posible realizar diferentes operaciones de estadística y matemáticas

El tiempo calendario, ejemplo el calendario Gregoriano

1.7.4. Datos de nivel de razón

Es el nivel de medición mas alto, este tiene todas las características del nivel de intervalo, pero además el punto 0 tiene significado y la relación entre dos números tiene sentido

Ejemplo: Peso de las personas
La densidad de un objeto
El salario diario de los miembros de la comunidad
La altura de las personas

1.9. Fuente de los datos

1. Datos publicados por fuentes gubernamentales
2. Diseño de un experimento.
3. Aplicar una encuesta
4. Realización de un estudio observación directa

1.10. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos[2]

1.10.1. Relación entre técnica e instrumento

Técnica: Se entiende como técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información.

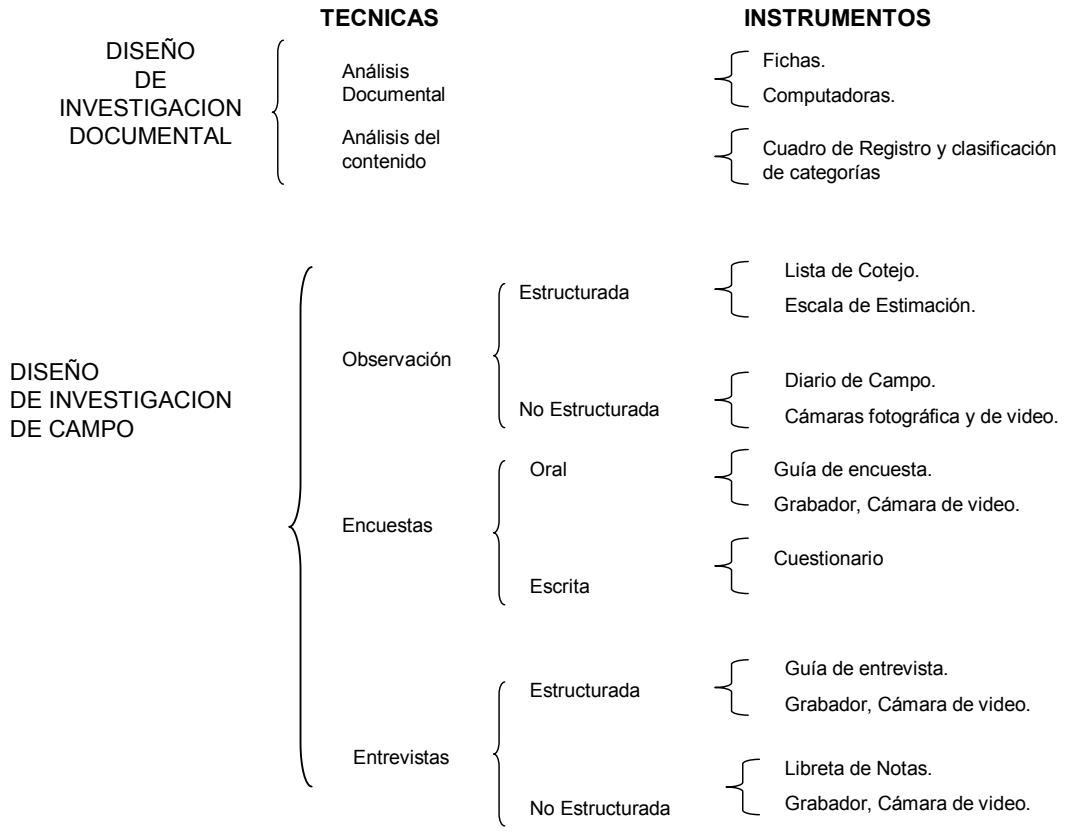
La aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser resguardada mediante un instrumento de recolección de datos

Instrumento de recolección de datos: Es un dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.

Son ejemplos de instrumentos

- Un cuestionario en cuya estructura queda registradas las respuestas suministradas por el encuestado.(Formulario para rellenar)
- Una libreta en la que el investigador anota lo observado.
- Computadora portátil con sus respectivos medios de almacenaje
- Dispositivos como cámara fotográfica, video- filmadora, grabador de audio, etc.

Diagrama de técnicas e instrumentos para la recolección de datos.



[2]Fidias G. Arias El Proyecto de Investigación. pág. 65-77

Las tres técnicas para la investigación de campo son utilizadas. En esta guía desarrollaremos la técnica de la encuesta.

Encuesta: Se define como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo, muestra o población de sujetos acerca de si mismo, o en relación a un tema en particular.

La encuesta puede ser oral o escrita.

Encuesta Oral: Se fundamenta en un interrogatorio cara a cara o vía telefónica en el cual el encuestador pregunta y el encuestado responde. Su duración es bastante corta por lo cual se realizan poca preguntas. Esta modalidad utiliza como instrumento la Guía de encuesta.

Encuesta escrita: Se realiza a través de un cuestionario autoadministrado, el cual como su nombre lo indica, siempre es respondido de forma escrita por el encuestado.

Cuestionario: Se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel, medios magnéticos o electrónicos contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario auto administrado porque debe ser llenado por el encuestado sin intervención del encuestador

Tipos de cuestionarios:

Preguntas Cerradas: Son aquellas que establecen previamente las opciones de respuesta.

Ejemplo: ¿Posee usted un televisor? Si ☐ No ☐

Preguntas Abiertas o de desarrollo: Son las que no ofrecen opciones de respuesta, sino que se da la libertad de responder al encuestado, quien construye su respuesta de manera independiente.

¿Que actividades deportivas realiza durante el ultimo mes?

Preguntas Mixtas: Es aquel cuestionario que combina preguntas abierta y cerradas

Recomendaciones para la elaboración del cuestionario:

1) Las preguntas del cuestionario no se inventan a capricho, es decir estas deben tener una correspondencia con los objetivos específicos de la investigación.
2) Ordena las preguntas de lo general a lo particular.
3) Evitar preguntas que abusen de la memoria del encuestado
4) Obviar preguntas sobre temas o conocimientos especializados.

5) No incluir preguntas que induzcan a la respuesta (preguntas guías).
6) Omitir preguntas que originen múltiples interpretaciones.
7) Separar las preguntas de "**doble cañón**", es decir, aquellas que se interroga sobre dos puntos en una misma pregunta.
8) Incluir preguntas que permitan verificar respuesta anteriores o preguntas de control.
9) Emplear frases de enlace cuando sea necesario.
10) Utilizar escalas de rangos para preguntas sobre tópicos muy personales, tales como, la edad y el salario
11) Una vez construido el cuestionario se recomienda aplicar una prueba piloto o sondeo preliminar a un pequeño grupo que no forme parte de la muestra, pero que sea equivalente en cuanto a su característica. Esto con la finalidad de establecer la validez, corregir cualquier falla y elaborar una versión definitiva del instrumento.

1.10. Planeamiento y ejecución de una estudio estadístico comunitario

El planeamiento y ejecución de la investigación estadística abarca los siguientes pasos:

1. *Formulación* de problema especifico de la investigación
2. *Desarrollo* del instrumento para la obtención de los datos.
3. *Recolección* de los datos
4. *Organización y presentación* de los datos
5. *Análisis* estadístico.
6. *Interpretación* de los resultados

1. Formulación de problema especifico de la investigación

Este paso consiste en la definición del evento, fenómeno o objeto y finalidad de la investigación. Para poder lograr la exacta definición es necesario detener conocimiento sobre el objeto a investigar

2. Desarrollo del instrumento para la obtención de los datos.

Este paso tiene un carácter subjetivo, ya que en él se necesita del esfuerzo creativo y constructivo del investigador. Es necesario estudio de: Antecedentes y experiencias similares, recursos, alcance y limitaciones.

3. Recolección de los datos

Este es el paso mas importe dentro de la investigación estadística. La recolección de datos es el fin del planeamiento y ejecución de la investigación estadística. Previo se ha de definir el universo es decir definir cuales son los casos individuales que han de ser estudiados y luego hay que diseñar el instrumento para su recolección.

4. Organización y presentación de los datos

Este paso consiste en la ordenamiento y presentación de los datos mediante:

La revisión: Consiste en la inspección de los registros donde se han reunido los datos para corregir los errores, las respuestas ilógicas y las emisiones

El agrupamiento: Significa volcar en una hoja todos los datos contenidos en los cuestionarios (instrumentos).

La presentación (tablas y Gráficos) de los datos: Luego de la agrupación de los datos estos se pueden presentar ordenados en tablas ó cuadros y mediante de representación graficas.

5. Análisis estadístico:

En este paso se calcula todas las medidas o características numéricas

6. Interpretación de los resultados

Consiste en traducir las medidas ó características numéricas obtenidas en el lenguaje relativo al objeto o evento estudiado. Se interpreta los resultados emitiendo en este momento opinión sobre lo estudiado.

1.11. ACTIVIDADES

Individual

- Lea con cuidado la guía antes de realizar las actividades.
- Recolecte dentro de su grupo familiar las siguientes datos:

  Edad, sexo, altura y color de ojos.

  ¿Cual de las anteriores datos son cualitativos y cuales cuantitativos?

  Determine el nivel de medición.

- Escribe un ensayo sobre la utilidad de la estadística en la formulación, ejecución y seguimiento de proyectos y trabajos de investigación e inclúyalo en su portafolio de aprendizaje.

Grupal Cooperativo

- Busque en la prensa información estadística. Comente su utilidad y aplicación e inclúyalo en su portafolio.

- Resuelve los siguientes ejercicios e incorpórelos a su portafolio de aprendizaje:

  a) Explique la diferencia entre datos cualitativos y datos cuantitativos, de ejemplos.
  b) Explique la diferencia entre una muestra y una población, de ejemplos.
  c) Busque en la pagina Web del INE que dan la información poblacional, fuerza de trabajo (población ocupada).Tome los cuadros correspondiente al primer semestre de 2004.

     Considere los siguientes datos: Población y fuerza de trabajo

     ¿Cual de las anteriores datos son cualitativos y cuales cuantitativos?

- Determine si los siguientes datos son cualitativos y cuantitativos; y el nivel de medición.

  1. Numero de vivienda.
  2. Tipo de teléfono.
  3. Duración de llamadas a larga distancia.
  4. Color de la vegetación.
  5. Altura de los árboles de Caracas.
  6. Tipos de vivienda en la comunidad.
  7. Número de camas en el hospital.

- Investigue y elabore tres tipo diferentes de encuestas (Instrumentos), INE, FUNDACREDESA, Internet.

<u>Comunitario</u>

- Trasládese en compañía de su profesor de Proyecto I a la comunidad o lugar donde se ejecutará. el proyecto I:(Inclúyalo en su portafolio).

  1. Formule el problema e Identifique las variables presentes que serán consideradas dentro de su diagnóstico.

  2. Todos y cada uno de los grupos escogerán un conjunto de estas variables, las cuales clasificará según sus características.

  3. Diga la utilidad de esta investigación y de las variables escogidas.

  4. Diseña el instrumento para la recolección de los datos, siguiendo las recomendaciones presentada en la guía.

  5. Aplique el instrumento y recolecta los datos en campo.

6. Recuerda trabajar en campo usando solo lápices de grafito, nunca con bolígrafo.

- Recuerda sistematizar todas y cada una de las actividades y generar un reporte para tu portafolio.

MODULO II ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

OBJETIVO: Organiza dato estadístico en una distribución de frecuencia

COMPETENCIAS A LOGRAR
:

1. Comprende la necesidad de organizar los datos por frecuencia
2. Comprende el concepto de frecuencia y sus tipos
3. Determina: el rango o amplitud, el número de clases, Intervalo de clase, Limite de cada clase, el punto medio y las frecuencias asociadas.

2. CONTENIDO

2.1. Que se entiende por frecuencia

Se entiende por frecuencia al número de veces que se repite un dato, dentro de una serie de datos estudiados.

2.2. Distribución de frecuencia

Es un agrupamiento de datos en categorías mutuamente excluyentes dando el número de observaciones a cada categoría.

2.3. Tipos de distribución de frecuencia

2.3.1. Frecuencia Absoluta (f i)

Son el número de veces que se repite un dato dentro de una distribución o el número de datos que pertenece a una clase dada.

2.3.2. Frecuencia acumulada (f a)

Son sumas de las frecuencias absolutas u observadas, comprendidas hasta una determinada clase.

2.3.3. Frecuencia relativa (f r)

Se define como los cocientes que resultan de dividir cada frecuencia absoluta sobre la sumatoria de las frecuencias absolutas.

$$fr = (fi / \sum fi) \times 100$$

2.3.4. Frecuencia relativa acumulada (f r a)

Son sumas de las frecuencias relativas, comprendidas hasta una determinada clase.

2.4. Tipos de series de datos estadísticos

2.4.1. Serie de datos no agrupados

Así se le denomina cuando a los datos no se les han aplicado algún tratamiento de agrupación, con lo cual podemos tener:

2.4.2. Serie de datos agrupados

Los datos se agrupan en clases o grupos con el fin de sintetizar, condensar, resumir o hacer más fácilmente manejable la información.

2.5. Pasos para construir una distribución de frecuencia con datos agrupados

Ejemplo:

Una cooperativa de producción fundada hace algunos años se dedicó a vender productos agrícolas que producía. Como consecuencia del paro petrolero y de escasez de alimentos enlatados en las comunidades a que servia se propusieron entrar a negociar productos enlatados a fin de aumentar la oferta de productos y de esta manera ampliar sus servicios a la comunidad. Dado la gran variedad de productos así como de sus precios la cooperativa necesita desarrollar una investigación estadística de productos y precios que ofrecían a fin de encontrar las variaciones en los precios y las tendencias de preferencia de la comunidad.
A continuación presentamos una serie de datos de los precios de los nuevos productos ofrecidos por la cooperativa.

1560	1870	1890	2330	3220	1990
1780	3240	2330	2550	2050	3030
1220	1750	2010	1150	3020	1970
3550	3150	2750	2350	2110	1780
1630	3222	1893	2111	1712	2030
2735	2345	3456	2567	2789	1234

Pasos:

1) Se ordena la serie de datos de menor a mayor
(Por filas o por columnas)

1150	1750	1970	2111	2567	3150
1220	1780	1990	2330	2735	3220
1234	1780	2010	2330	2750	3222
1560	1870	2030	2345	2789	3240
1630	1890	2050	2350	3020	3456
1712	1893	2110	2550	3030	3550

Interpretación:
Cuantos productos tienen un precio inferior a Bs. 2111?
Al observar los precios ordenados podemos decir que hay 18 productos por debajo de 2111 y el resto un precio mayor.

2) Determino la cantidad de datos n

Recuerde que los datos u observaciones se denotan con el símbolo x_i dentro de los datos considerados, donde i asumirá el valor de la posición de cada dato (1,2,3,4,....n), Con la letra n se representa el numero total de datos de la población o muestra en estudio.

x_1=1150	x_7=1750	x_{13}=1970	x_{19}=2111	x_{25}=2567	x_{31}=3150
x_2 =1220	x_8 =1780	x_{14}=1990	x_{20}=2330	x_{26}=2735	x_{32}=3220
x_3 =1234	x_9 =1780	x_{15}=2010	x_{21}=2330	x_{27}=2750	x_{33}=3222
x_4 =1560	x_{10}=1870	x_{16}=2030	x_{22}=2345	x_{28}=2789	x_{34}=3240
x_5 =1630	x_{11}=1890	x_{17}=2050	x_{23}=2350	x_{29}=3020	x_{35}=3456
x_6 =1712	x_{12}=1893	x_{18}=2110	x_{24}=2550	x_{30}=3030	x_{36}=3550

Cuento la cantidad de datos n = 36
Interpretación: La cantidad de datos u observaciones realizadas es de 36 precios correspondientes a 36 productos enlatados diferentes

3) Calcule la amplitud o rango de la serie de datos considerada

Para esto primero determinamos el valor mayor $X_{\text{más grande}}$ de la serie de datos y el valor menor $X_{\text{más pequeño}}$ de la serie de datos Luego calculamos la Amplitud o rango mediante la formula: $\mathbf{A = X_{\text{más grande}} - X_{\text{más pequeño}}}$

$X_{\text{más pequeño}}$ = 1.150 Bs. $X_{\text{más grande}}$ = 3.350 Bs.

A = 3.350 – 1.150**; A =** 2.200

Interpretación: La variación de precios entre el mayor y el menor es de Bs.2.200

4) Calculo el número de clases

Un procedimiento útil para determinar el número de clases es la **regla de *2 a la k*** De tal manera que $\mathbf{2^K}$ de manera que tomamos un número k que al obtener el resultado de $\mathbf{2^K}$ sea mayor o igual a n (numero de datos considerados).

El valor de K encontrado será el número de clases para la agrupación

Se recomienda que el numero de clases este entre 5 y 25 ($5 \leq K \geq 25$)

Ahora aplicamos la regla de $\mathbf{2^k}$ para calcular el número de clase del ejercicio considerado

Asumimos (tanteo) un valor de k = 5 entonces $2^5 = 32$, como 32 es menor que 36 que es el valor de n, el valor de K = 5 no es útil. Ahora asumimos el valor de K = 6, calculamos entonces $2^6 = 64$, como ahora 64 es mayor que 36 (Valor de n) entonces se usará en este caso 6 clases. Siempre el valor de $\mathbf{2^k}$ tiene que ser mayor o igual que n.

Interpretación: Los datos los agruparemos en 6 clases o grupos para poder obtener la mayor información posible de la distribución considerada.

5) Calculo de intervalo de la clase (Ic)

Un intervalo de clase se define como el conjunto de datos que se encuentra ubicado entre dos limites establecidos. El tamaño de la clase debe ser el mismo para todas las clases. Las clases contiguas debe abarcar por lo menos la distancia desde el menor valor hasta el valor mayor. Podemos utilizar la siguiente formula:

$$Ic = \frac{(Xmásgrande - Xmáspequeño) + 1}{K}$$

En base a los cálculos anteriores tenemos que

$\boldsymbol{X}_{\textbf{\textit{más grande}}}$ = 3550 Bs. $\boldsymbol{X}_{\textbf{más pequeño}}$ =1150 Bs. y $\boldsymbol{K}$ = 6

Aplicamos la formula:

Ic =[(3350 - 1150)+ 1] / 6 ; Ic = 366,83 como en este caso trabajamos con enteros aproximamos al inmediato superior por lo cual Ic = 367

Interpretación: Determinamos que el precio menor de la distribución es Bs. 1150 y el mayor Bs. 3350. El intervalo de cada clase será Bs. 367, o sea que la diferencia entre los valores extremos de cada clase es Bs. 367.

6) Determina los límites inferiores y superiores de la clase

Limite inferior ***li*** es el menor valor de la clase considerada
Limite superior ***ls*** es el mayor valor de la clase considerada

Calculo de los límites inferiores *li*

Para la clase 1 tomamos el $X_{más\ pequeño}$ =1150 como limite inferior de la clase li_1 =1150, para calcular el limite inferior de la segunda clases li_2 sumamos al li_1 el valor del intervalo de clase **Ic** y tendremos 1150 + 367 = 1517 entonces li_2 = 1517 y así sucesivamente hasta completar las 6 clases.

Calculo de los límites superiores

Para calcular el limite superior de la clase 1 ls_1

En este ejemplo trabajamos con números enteros calculamos el limite superior de la clases 1 $ls_1 = li_2 - 1$, ls_1 = 1516, luego para calcular el ls_2 le sumamos a ls_1 el **Ic ,** y tendremos 1516 +367 = 1883 entonces ls_2 = 1883,
Con estos valores determinamos la expresión de la primera clase:
li_1 =1150, li_2 = 1517, $ls_1 = li_2 - 1$, ls_1= 1516 y así sucesivamente hasta completar las 6 clases

Determinamos ahora el resto de las clases o grupos que usaremos

Clase Nº	Clase
1	(1150 – 1516)
2	(1517 – 1883)
3	(1884 – 2251)
4	(2252 – 2619)
5	(2620 – 2986)
6	(2987 – 3354)

Interpretación: Los limites inferior y superior representa los valores extremos del intervalo de clases**.**

7) Calculamos el valor del punto medio de cada clase (X_I)

$$X_i = (li + ls) / 2$$

Calculamos el valor medio de la primera clase X_1
$X_1 = (1150 + 1516) / 2$; $X_1 = 1333{,}00$

Interpretación: el valor medio del primer grupo de precios es de 1.333,00 Bs

Calculamos ahora el resto de los valores medios

Nº Clase	Clase	X_i
1	(1150 – 1516)	1333,00
2	(1517 – 1883)	1700,00
3	(1884 – 2251)	2067,00
4	(2252 – 2619)	2434,00
5	(2620 – 2986)	2801,00
6	(2987 – 3354)	3168,00

8) Calculamos la frecuencia absoluta

Analizamos los datos ordenados y determinamos cuantos datos pertenecen a cada clase, esta cantidad representa la frecuencia absoluta **fi**
Para el caso de la clase 1 calculamos su frecuencia absoluta f1 del análisis de la serie obtenemos $x_1=1150$ $x_2=1220$ $x_3=1234$ con lo cual tenemos solo tres datos que pertenecen a la clase 1 y f1 = 3

Nº de clase	Clases	Xi	*fi*
1	1.150 - 1.516	1333	3
2	1.517 - 1.883	1700	7
3	1.884 - 2.251	2067	9
4	2.252 - 2.619	2434	6
5	2.620 - 2.986	2801	3
6	2.987 - 3.354	3168	8
			36

La suma de la **fi** **(∑fi = n); ∑fi = n = 36;** esto implica que las frecuencias están bien calculadas.

9) Calcularemos la frecuencia acumulada **(fa)**

Nº de clase	Clases	Xi	*fi*	fa
1	1.150 - 1.516	1333	3	3
2	1.517 - 1.883	1700	7	10
3	1.884 - 2.251	2067	9	19
4	2.252 - 2.619	2434	6	25
5	2.620 - 2.986	2801	3	28
6	2.987 - 3.354	3168	8	**36**
			***∑fi* =36**	

Aquí ahora observamos que la frecuencia acumumulada correspondiente a la clase 6 es igual a **∑fi =** n; o sea $fa_6 = 36$, **∑fi = n = 36.**

10) Calculamos la frecuencia relativa

fr = (fi / ∑fi) x 100, para el caso de la clase 1 tenemos fr_1 = (3/36) x 100 = 8,33 %
Para toda la distribución tenemos:

Nº de clase	Clases	Xi	*fi*	fa	fr(%)
1	1.150 - 1.516	1333	3	3	8,33%
2	1.517 - 1.883	1700	7	10	19,44%
3	1.884 - 2.251	2067	9	19	25,00%
4	2.252 - 2.619	2434	6	25	16,67%
5	2.620 - 2.986	2801	3	28	8,33%
6	2.987 - 3.354	3168	8	**36**	22,22%
			***∑fi* =36**		

10) Calculamos la frecuencia relativa acumulada (fra)

Nº de clase	Clases	Xi	*fi*	*fa*	*fr(%)*	*fra(%)*
1	1.150 - 1.516	1333	3	3	8,33%	8,33%
2	1.517 - 1.883	1700	7	10	19,44%	27,78%
3	1.884 - 2.251	2067	9	19	25,00%	52,78%
4	2.252 - 2.619	2434	6	25	16,67%	69,44%
5	2.620 - 2.986	2801	3	28	8,33%	77,78%
6	2.987 - 3.354	3168	8	**36**	22,22%	100,00%
			***∑fi* =36**			

La frecuencia relativa acumulada tiene que ser el 100% aunque a veces por errores de calculo a nivel de centésimas o incluso de milésimas puede que el valor de ***fra*** de la ultima clase este en le entorno de 99,99 %

Interpretación:

1. La frecuencia absoluta de la cuarta clase fi_4=6, significa que 6 productos enlatados tienen precios que oscilan entre Bs. 2.252 y 2.619.
2. La frecuencia relativa de la tercera clase fr_3=25,00%, significa que el 25% de los productos enlatados tienen precios que oscilan entre Bs. 1.884 y 2.251.
3. La frecuencia acumulada de la cuarta clase fa_4=25, significa que 25 productos enlatados tienen precios que oscilan entre Bs. 1.150 y 2.619.
4. La frecuencia relativa acumulada acumulada de la quinta clase fra_5=77,78%, significa que el 77,78 de los productos enlatados tienen precios que oscilan entre Bs. 1.150 y 2.987.

Del ejemplo anterior contesten las siguientes preguntas y generen un reporte a su portafolio:

¿Cuántos productos enlatados tienen precios entre Bs.2.252 y 2.986?

¿Cuántos productos enlatados tienen precios entre Bs.1.150 y 2.251?

¿Cuál es el precio promedio del 25% de los productos enlatados?

¿En que precios oscilan por lo menos 28 productos enlatados?

ACTIVIDADES

Individual

- Lea con cuidado los contenidos presentados en este modulo y consulte la bibliografía a fin de ampliar sus conocimientos y considerar la opinión de otros autores sobre el tema.

Grupal Cooperativo

- Del análisis de las evolución de enfermedades endémicas de una región del país se encontró que los casos de Dengue hemorrágico en los últimos quince años vario 1650, 1475,.1510, 1670, 1540, 1495, 1590, 1629, 1510 , 1930, 2300, 1890, 2345, 3500, 1250
    1. Como se llaman en esta serie de datos, los datos 1250 y 3500
    2. Agrupe la serie de datos en clases, calcule el valor medio de la clase, fi, fa, fr y fra. Resuelve y agrégalos a tu portafolio

- Durante un Diagnostico realizado en una comunidad de los paramos del Estado Mérida, se aplicó una encuesta con el fin de conocer la edad de los habitantes de una comunidad y encontraron los siguientes datos

77	18	63	84	38	54	52	59	54	56	36
26	50	34	44	41	58	58	53	51	62	63
62	62	65	61	60	60	45	66	83	71	63
58	51	71								

    1. Agrupe la serie de datos en clases, calcule el valor medio de la clase, fi, fa, fr y fra. interprete los resultados, Resuelve y agrégalos a tu portafolio

- La Junta Comunal de una comunidad de los Valles del Tuy esta compuesta por quince miembros o representantes, ellos se reúnen una vez a la semana para realizar el seguimiento y adelantar acciones a favor de la solución de principales problemas de la comunidad. En cada reunión se levanta un acta donde se deja constancia de la asistencia. De análisis de las 51 reuniones convocadas el año pasado se encontraron los siguientes datos.

5	8	14	5	6	9	3	1	7	10	8
3	11	12	15	8	5	3	2	4	9	2
1	12	13	5	9	8	3	1	2	1	10
5	4	9	3	1	9	1	11	12	14	6
7	2	6	4	8	2	10				

2. Organice, agrupe en clases los datos y calcule el valor medio de cada clase, fi, fa, fr y fra. Interprete los resultados, Resuelve y agrégalos a tu portafolio de aprendizaje

<u>Comunitario</u>

- Con los datos recopilados en su trabajo de campo correspondiente a Proyecto I siga el siguiente tratamiento:
    1. Revíselos
    2. Determine si son datos discretos o continuos
    3. Agrúpelos ordenados de mayor a menor
    4. Calcule los elementos de los datos agrupados
       Número de datos N, V_M , V_m , Numero de clases, Intervalo de Clase, Punto medio de cada clase, fi, fa, fr y fra. Interprete los resultados y agréguelo a su portafolio.

MODULO III REPRESENTACION DE LOS DATOS

OBJETIVO: Cuando el estudiante haya terminado este módulo, el presenta los datos usando técnicas de tabulación y graficación.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

1. Comprende la función de las tablas, cuadros y gráficos para presentar los datos procesados.
2. Representa datos en tablas.
3. Interpreta los datos de las tablas.
4. Grafica los datos, con el propósito de representarlos.
5. Interpreta las representaciones gráficas.

CONTENIDO

En la practica se realiza es paso, dentro de la investigación estadística, luego de haberse agrupado y calculado los valores de frecuencia requerida.

El carácter de este proceso, en gran parte el publicitario, por la forma de informar al interesado los resultados y datos obtenidos en una investigación.

3. Formas de presentación de datos

Según RIVAS 1968:37, laS formas de presentación de los datos son: La textual, la tabular y la gráfica.

3.1. Forma Textual

Es aquella que realiza a través de palabras ó símbolos algebraicos. Esta forma es quizás, la menos aconsejable y solo debe utilizarse en los casos en que se requiera exponer resultados en forma breve; porque en el caso de que el texto sea muy largo, cansaría al lector y no le permitiría comprender totalmente lo expuesto. En la practica se utiliza como un complemento de la forma tabular o de la forma grafica.

Ejemplo: Los enlatados que vende una cooperativa de producción presentan precios que están agrupados en varias clases, los precios que están en el intervalo entre 1558 y 2253 Bs., presentan una frecuencia de 9 lo cual representa al 25% de los productos enlatados, de los cuales 2253 Bs. representa el precio mas alto del 69,45% de los productos enlatados que vende la cooperativa.

3.2. Forma Tabular

Es aquella que se realiza a través de los cuadros o tablas estadísticos; entendiéndose por cuadros o tablas estadísticos a una ordenación de datos numéricos en filas y columnas con las especificaciones correspondientes acerca de la naturaleza de los datos.

3.2.1. Componentes del cuadro estadístico

Las partes recomendadas de un cuadro estadístico son: Titulo, Encabezamiento, Columna matriz, cuerpo y notas.

Titulo

Comprende el número del cuadro (cuando el mismo forma parte de un grupo), el tema del cuadro y a veces una nota complementaria; contesta el titulo las preguntas: Que?, (Tema de los datos); Cuando? (Referencia cronológica; Donde? (Referencia geográfica)

Encabezamiento
Comprende los títulos de cada columna de datos

Columna matriz

Abarca las designaciones de cada fila de datos y se encuentra en la parte izquierda del cuadro.

Cuerpo

Consiste en las cifras o símbolos que se encuentran colocados en las filas y columnas del cuadro debajo del encabezamiento y a la derecha de la columna matriz

Notas

Aparecen en cual parte del cuadro, y explican algunas aclaratorias sobre los datos y casi siembre la fuente de los datos, cuando las notas se encuentra al final del cuadro se denominan notas al pie.

Ejemplo:

Título:

Cuadro 3

ESTADO SUCRE: PRECIOS DE LOS PRODUCTOS ENLATADOS
COORPERATIVA DE PROPDUCCION DE RIO CARIBE
2003

(Bolívares)

Encabezamiento:

Nº Clase	Clase	X_l	fi	fa	fr (%)	fra (%)
1	(1150 – 1516)	1333,00	3	3	8,33	8,33
2	(1517 – 1883)	1700,00	7	10	19,45	27,78
3	(1884 – 2251)	2067,00	9	19	25,00	52,78
4	(2252 – 2619)	2434,00	6	25	16,67	69,45
5	(2620 – 2986)	2801,00	3	28	8,33	77,78
6	(2987 – 3353)	3168,00	8	**36**	22,22	**100,00**

Columna matriz

Cuerpo

Notas:
Representan los productos enlatados ofrecidos por la Cooperativa en marzo de 2003.
Fuente: Gerencia de Ventas de la Cooperativa de Producción de Río Caribe

3.2.3. Pasos recomendados para elaborar un cuadro estadístico

1) Numeración del Cuadro. Los cuadros, gráficos fotos y figuras de un informe deben esta numerados según su tipo de presentación y en orden correlativo. Cuadro 1, Cuadro 2, ... Grafico 1, Grafico 2,... Foto 1, Foto 2, Foto 3,.. Figura 1, Figura2....

2) Titulo propiamente dicho- se deben seguir los siguientes puntos:

   - Deberá colocarse centrado en la parte superior del cuadro sin subrayar, y usando letras mayúsculas para todo el enunciado.
   - Redactar con claridad y expresar concisamente los datos que se presentan en el cuadro.

En general el orden del enunciado será el siguiente:

- Referencia Geográfica.
- Naturaleza de los datos.
- Referencia Cronológica.
- Detalles de clasificación o unidades. Estas deberán colocarse entre paréntesis y utilizando mayúsculas únicamente al iniciar la palabra.

Ejemplo: Cuadro 3

ESTADO SUCRE: PRECIOS DE LOS PRODUCTOS ENLATADOS
COORPERATIVA DE PROPDUCCION DE RIO CARIBE
2003

(Bolívares)

3) Encabezamiento
   Deben disponerse en la parte superior del cuadro y las designaciones que comprenden deberán escribirse en lo posible horizontalmente, debiendo ser claras y concisas. Así mismo, se dispondrán en un orden lógico de izquierda a derecha.
4) Columna matriz o principal

El arreglo puede hacerse de la siguiente manera:

- Cuando se trate de datos cualitativos deberán ordenarse alfabéticamente
- Cuando su función sea analizar una tendencia de un fenómeno se ordenaran en forma ascendente ejemplo: 1954, 1955, 1956, pero si se trata de la importancia de los últimos años se ordenaran los años de manera descendente ejemplo: 1959, 1958, 1957, 1956.
- En lo que refiere a meses del año o los días de semana se comenzaran con enero y lunes respectivamente.

5) Todo cuadro deberá en lo posible hacerse en tamaño carta debe planearse de tal manera que no sea ni muy largo y angosto ni muy ancho ni corto

6) Las notas preferiblemente se colocaran al pie del cuadro, cuando se trate de la fuente de los datos deberán presentarse citando al autor y el año de la publicación.

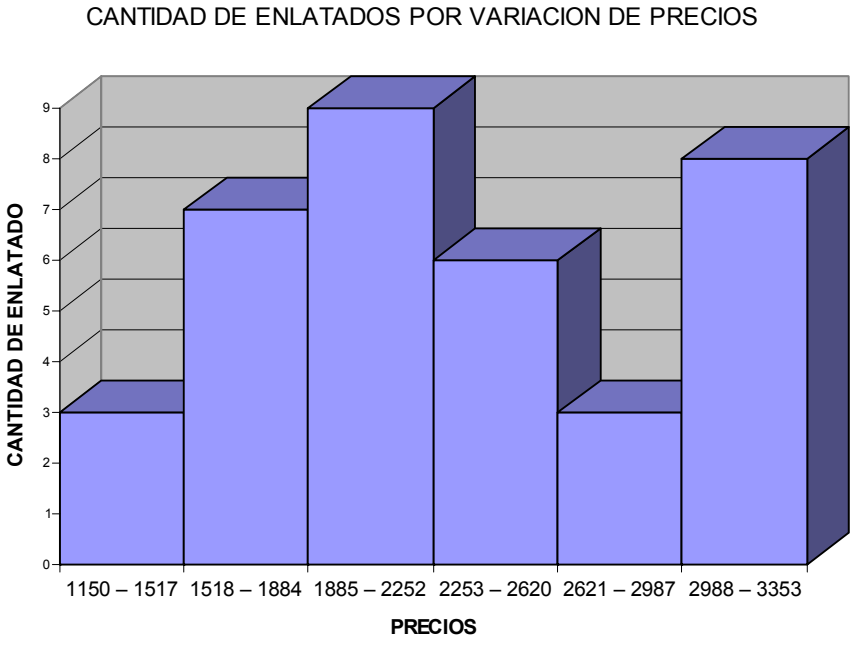
3.2.4. Ventajas de la presentación tabular

1. Se sigue un orden o plan de acuerdo a la finalidad de la investigación
2. Facilita la observación de la relación existente entre los diversos datos presentados en un mismo cuadro o entre cuadros diferentes
3. Favorece el descubrimiento de irregularidades en los datos por omisiones o errores de indagación o clasificación.
4. Facilita el resumen de los principales resultados obtenidos

3.3. Forma Gráfica

Los tomadores de decisiones a nivel medio o superior necesitan con frecuencia una visión rápida del comportamiento de las variables (ventas, enfermedades, tipología de las viviendas, edad y genero de los habitantes de una comunidad, altura de los brotes, Notas finales de los alumnos del primer año, etc.). Estos comportamientos se pueden describir mediante el uso de cuadros y gráficos.

3.3.1. Histograma: Grafico en la que las clases se indican en el eje horizontal y las frecuencias de clase en eje vertical. Las frecuencias de clases se representan por la altura de las barras y las barras se trazan adyacentes una a otras.



El histograma proporciona una presentación visual, fácil de interpretar, de una distribución de frecuencia

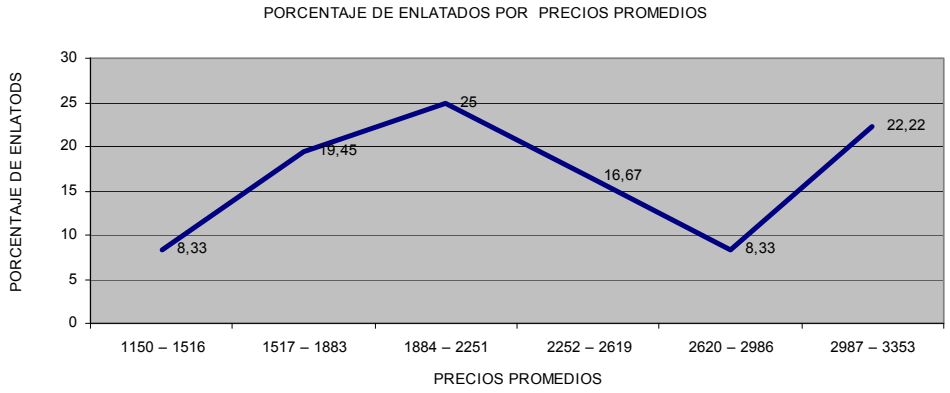
Interpretación: Entre los precios 1885 y 2252 Bs. están localizados el grupo mayor de enlatados tendiendo como precio promedio 2068 Bs. Además, existe otro grupo importante de productos que esta localizados entre 2988 y 3353 Bs.

3.3.2. Polígonos

3.3.2.1. Polígonos de frecuencia:

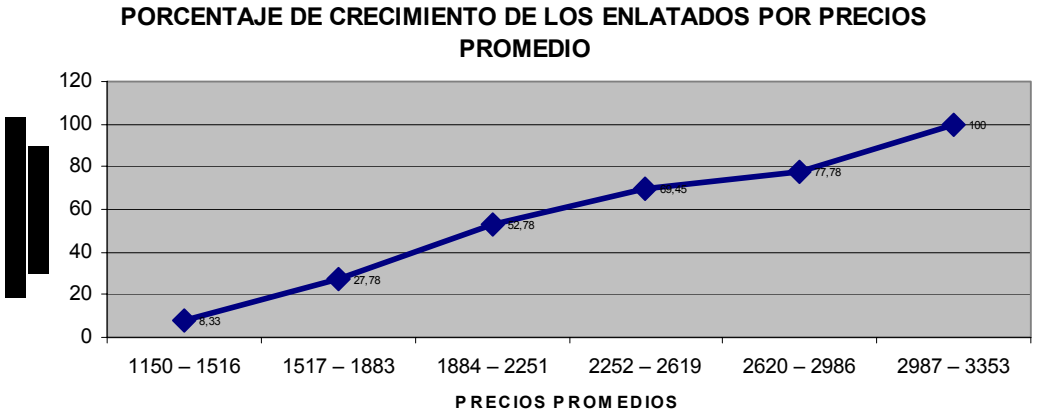
Es semejante a un histograma. Consiste de segmentos de líneas que se conectan con los valores medios de las clases. La escala en el eje X la escala en el eje X corresponde los puntos medios en cada clase y la escala en el eje Y corresponde a la frecuencia.

3.3.2.2. Polígono de Frecuencia relativa: Semejante a la anterior, pero como escala en el eje de las X usaremos las clases y en el eje de la Y usaremos como escala los valores de la frecuencia relativa



3.3.2.3. Polígono de Frecuencia relativa acumulada: Semejante a la anterior, en el caso de la escala, para el eje de las X usaremos las clases y en el eje de la Y usaremos como escala los valores de la frecuencia relativa acumulada Este gráfico también es conocido como Ojiva.

Ejemplo:



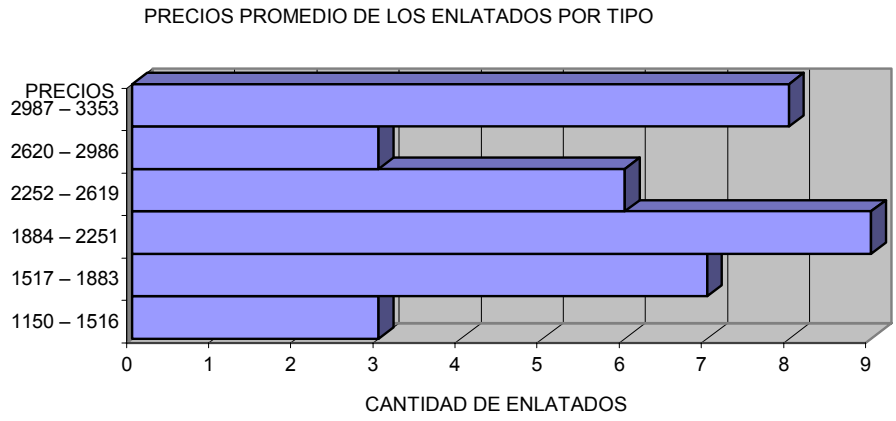
3.3.3. Gráficos de barra

Consiste en un rectángulo o barra que de acuerdo a su longitud y anchura representa un fenómeno o evento se utilizan generalmente en serie de datos agrupados. Puede usarse para describir cualquier nivel de medición nominal, ordinal, de intervalo ò de razón.

Se pueden presentar en como:

- Gráficos de barras verticales conocidos también como histogramas cuando en el eje de Y se usa como escala la frecuencia
- Gráficos de barra horizontal
- Tanto sencillo como dobles (Pirámide poblacional)

Ejemplo:



Interpretación: Otra manera de presentar la variación de precios, se puede observar que la mayor concentración de enlatados se encuentra entre 1885 y 2252 Bs., observándose además que entre 2988 y 3355 se concentran un segundo grupo de enlatados

3.3.4. Gráficos de sectores o de pastel

Consiste en considerar a la circunferencia como el total del evento a representar, determinado luego el sector circular correspondiente, mediante la siguiente interpolación.

360ª ——————— Total

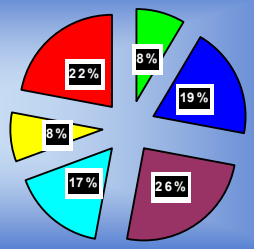
Xª ——————— Parte

X = (360 x Parte) / Total

Ejemplo:

PORCENTAJE DE ENLATADOS POR NIVELES PRECIOS

INTERVALOS DE PRECIOS	Nº DE ENLATADOS	%
1.150 - 1.516	3	8,33%
1.517 - 1.883	7	19,44%
1.884 - 2.251	9	25,00%
2.252 - 2.619	6	16,67%
2.620 - 2.986	3	8,33%
2.987 - 3.354	8	22,22%



- Construye una circunferencia y mediante el uso de un transportador construye una distribución de frecuencia relativa con los siguientes datos: 15, 20, 35, 10, 8, 12. Resuelve y agrégalo a tu portafolio

Mal uso de los gráficos

Según LIND 2001: 45, una de las maneras mas fáciles de engañar al lector es hacer el rango en el eje de las Y muy pequeño en términos de las unidades que se usan para estos ejes.

Otro métodos es empezar ene el eje Y en cualquier otro valor distinto de 0

ACTIVIDADES PROPUESTAS

Individual

- Lea con cuidado los contenidos presentados en este modulo y consulte la bibliografía a fin de ampliar sus conocimientos y considerar la opinión de otros autores sobre el tema.

Grupal Cooperativa

- A los problemas resueltos propuestos en el modulo anterior así como a los datos tomados en campo constrúyale los histogramas de frecuencia, los polígonos de frecuencia, frecuencia acumulada, frecuencia relativa y el de frecuencia relativa acumulada.
- Usa los gráficos de torta para presentar la distribución de frecuencia relativa de los ejercicios anteriores.

Comunitaria

- Con los datos recolectados en campo (durante las actividades de Proyecto I) y ya ordenados. Represéntalos utilizando tanto cuadros como los respectivos gráficos

MÓDULO IV: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSIÓN

OBJETIVO: Analiza e interpreta las característica o propiedades de los datos numéricos (tendencia central y variación) y sus mediciones descriptivas de resumen.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

I. Comprende las propiedades de la tendencia central.
II. Interpreta las diferencias entre las diversas medidas de tendencia central como: rango medio, eje medio, la media, la moda, la mediana.
III. Comprende las propiedades de la tendencia no central.
IV. Interpreta los cuartiles y percentiles.
V. Comprende las propiedades de la variación.
VI. Interpreta las diferencias entre las diversas medidas de variación el rango, la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variación

CONTENIDOS:

Medidas de Tendencia Central o Ubicación

Es un valor típico descriptivo en la que un conjunto de datos muestra una tendencia bien determinada a agruparse o aglomerarse alrededor de cierto punto central.

Tipos de promedios que se utilizan como medidas de Tendencia Central (datos no agrupados):

1. Media Aritmética.
    - Media ponderada.
2. Mediana.
3. Moda.
4. Eje Medio.
5. Rango Medio.

Media Aritmética (Media o Promedio)

Es la suma de todas las observaciones en un conjunto de datos, dividida entre el número de elementos involucrados

Ejemplo: El gerente de un Mercal, quién desea estudiar la concurrencia a la tienda, encuentra que 295,1.002, 941, 768, y 1.283 personas entraron a la tienda durante los pasados cinco días. Obtenga la media de personas que entró al Mercal durante esos cinco días.

El total de personas que entro al Mercal durante los cinco días anteriores es de: 295+1.002+941+768+1.283 = 4.289. La media o promedio de personas que entró en la tienda por día es 4289 ÷ 5 = 857,8 que es aproximadamente 858 personas.

Interpretación: Esto significa que en promedio aproximadamente 858 personas entró diario en esos cinco días.

Formulación de la Media:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = (X_1 + X_2 + X_3 + \ldots\ldots + X_n) \div n$$

Del ejemplo anterior de Mercal
$X_1 =$ 295 personas n = 5 observaciones o datos
$X_2 =$ 1.002 personas
$X_3 =$ 941personas
$X_4 =$ 768 personas
$X_5 =$ 1.283 personas

$\bar{x}$ = ($X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$) ÷ 5 = (295+1.002+941+768+1.283) ÷ 5
$\bar{x}$ = 857,58 ≈ 858 personas

¿Cuando usar media aritmética?
Debido a que su cálculo se basa en todas las observaciones, cualquier valor extremo afecta mucho la media aritmética. Se debe usar cuando no este afectada por los valores extremos.

¿Diga si en el ejemplo de Mercal la media está afectada por los valores extremos?
Conteste la respuesta en su portafolio.

Media ponderada: Es la suma de los productos obtenidos de cada dato por su ponderación de acuerdo al fenómeno estudiado, dividido entre la suma de todas las ponderaciones.

Ejemplo: En una clase de un colegio público hay 20 alumnos de primer grado, 18 de segundo y 12 de tercero. Si los estudiantes de primero representan el 40%, los de segundo el 36% y los de tercero el 24%. Cuantos estudiantes hay en promedio en los tres salones de clase.

Cursos	Alumnos	Porcentaje	Alumnos x Porcentaje
Primer Grado	20	40%=0,40	8
Segundo Grado	18	36%=0,36	6,48
Tercer Grado	12	24%=0,24	2.88
Total		100%=1	17,36

El promedio de alumnos por clase = Suma Total de (Alumnos x porcentaje) ÷ Suma Total de Porcentajes = 17,36 que es un promedio de aproximadamente 17 alumnos

Interpretación: Esto significa que en promedio aproximadamente 17 alumnos estudian en los tres primeros grados.

Formulación de la Media Ponderada:

$$\bar{x}_p = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^{n} p_i} = (\, X_1 . p_1 + X_2 . p_2 + \ldots\ldots\ldots + X_K . p_K \,) \div (\, p_1 + p_2 + \ldots\ldots\ldots + p_k \,)$$

Del ejemplo anterior de los alumnos:

$X_1 =$ 20 alumnos $p_1 =$ 40% = 0,40 porcentaje
$X_2 =$ 18 alumnos $p_2 =$ 36% = 0,36 porcentaje
$X_3 =$ 12 alumnos $p_3 =$ 24% = 0,24 porcentaje

$\bar{x}_p = (X_1 . p_1 + X_2 . p_2 + X_3 . p_3) \div (p_1 + p_2 + p_3)$

$\bar{x}_p = (20 \times 0{,}40 + 18 \times 0{,}36 + 12 \times 0{,}24) \div (0{,}40 + 0{,}36 + 0{,}24) = 17{,}36 \approx 17$ alumnos

Mediana: Es el valor medio de un conjunto o arreglos de datos ordenados de menor a mayor; tal que 50% de las observaciones son menores y 50% son mayores.

REGLAS PARA ENCONTRAR LA MEDIANA DE ACUERDO LA POSICION DE LA OBSERVACION O DATO ORDENADO (datos no agrupados):

REGLA 1: Si el número de los datos es impar, entonces la mediana está representada por el valor numérico que corresponde a la posición **(n+1)/2** de las observaciones ordenadas, donde **n = número de datos.**

REGLA 2: Si el número de los datos es par, entonces la posición se encuentra entre las dos observaciones que están a la mitad del conjunto de datos ordenados. La Mediana es el promedio de los valores numéricos de estas dos observaciones.

Ejemplo cuando el número de datos es impar: Los tiempos que necesitaron varios pacientes para ser atendidos en las diferentes consultas en un hospital público de la ciudad de Caracas fueron (en minutos): 50, 52, 57, 135, 78, 50, 212, 50, 120. ¿Cuál es la mediana de los tiempos?..

Pasos a seguir:

Se ordenan los datos u observaciones de menor a mayor:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	50	50	52	57	78	120	135	212

Se establece la posición de la mediana de acuerdo al numero de datos**: n = 9 (n +1) /2 =(9+1) ÷ 2= (10) ÷ 2 = 5**
El valor de la observación correspondiente a la mediana será, la observación que esta ubicado en el quinto lugar o posición de los datos ordenados: **ese valor es 57 minutos.**

Formulación:
MD = $X_{(n+1)/2}$ =
MD= Mediana **$X_{(n+1)/2}$ =** observación ordenada en la posición
Datos u observaciones ordenados: $X_1, X_2, X_3, \ldots\ldots, X_n$

Del ejemplo anterior de los pacientes:
MD = $X_{(9+1)/2}$ = X_5 = 57 minutos
X_1 = 50 minutos

X_2 = 50 minutos

X_3 = 50 minutos

X_4 = 52 minutos

X_5 = 57 minutos ⇨ MEDIANA

X_6 = 78 minutos

X_7 = 120 minutos

X_8 = 135 minutos

X_9 = 212 minutos

Interpretación: Esto significa que el 50% de los pacientes fueron atendidos aproximadamente en un tiempo menor a 57 minutos en promedio o que el 50% de los pacientes fueron atendidos aproximadamente en un tiempo mayor a 57 minutos en promedio

Ejemplo cuando el número de datos es par: Los tiempos que necesitaron varios pacientes para ser atendidos en las diferentes consultas en un hospital público de la ciudad de Caracas fueron (en minutos): 50, 52, 57, 135, 78, 50, 212, 50, 60, 120. ¿Cuál es la mediana de los tiempos e interprete?

Pasos a seguir:

1) Se ordenan los datos u observaciones de menor a mayor:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	50	50	52	57	60	78	120	135	212

.

2) Se establecen las dos observaciones que están a la mitad del conjunto de datos ordenados **: 57 y 60**
3) Se obtiene la mediana sumando las dos observaciones establecidas y se dividen entre dos:
   (57 + 60) ÷ 2 = 117 ÷ 2 = 58,5 minutos

Formulación:

MD =($X_{(n+1)/2}$ + $X_{(n+1)/2+1}$) ÷ 2

MD= Mediana **$X_{(n+1)/2}$** y **$X_{(n+1)/2+1}$** = observaciones ordenadas en las posiciones.

Datos u observaciones ordenados: $X_1, X_2, X_3, \ldots\ldots, X_n$

Del ejemplo anterior de los pacientes:

$X_{(9+1)/2}$ = X_5 = 57minutos

$X_{(9+1)/2+1}$ = X_{5+1} = X_6 = 60 minutos

MD= ($X_{(9+1)/2}$ + $X_{(9+1)/2+1}$) ÷ 2 = (X_5 + X_6) ÷ 2 = (57+60) ÷ 2 = 117 ÷ 2 = 58,5 minutos

X_1 = 50 minutos

X_2 = 50 minutos

X_3 = 50 minutos

X_4 = 52 minutos

X_5 = 57 minutos

X_6 = 60 minutos

(57+60) ÷ 2 = 117 ÷ 2 = 58,5 minutos ⇨ MEDIANA

X_7 = 78 minutos

X_8 = 120 minutos

X_9 = 135 minutos

X_{10} = 212 minutos

Interpretación: Esto significa que el 50% de los pacientes fueron atendidos aproximadamente en un tiempo menor a 58,5 minutos en promedio o que el

50% de los pacientes fueron atendidos aproximadamente en un tiempo mayor a 58,5 minutos en promedio

¿Cuándo usar la Mediana?
Siempre que una observación extrema esté presente, es adecuado usar la mediana en lugar de la media para describir el conjunto de datos.

MODA: La moda es el valor que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos.

¿Cuándo usar la Moda?

La moda se usa sólo para fines descriptivos, porque varía más entre muestras que otras medidas de tendencia central. La ocurrencia de algún valor extremo no afecta a la moda.

Tomando el mismo Ejemplo utilizado en la mediana: Los tiempos que necesitaron varios pacientes para ser atendidos en las diferentes consultas en un hospital público de la ciudad de Caracas fueron (en minutos): 50, 52, 57, 135, 78, 50, 212, 50, 60, 120. ¿Cuál es la moda de los tiempos e interprete?

Pasos a seguir:

1) Se ordenan los datos u observaciones de menor a mayor:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	50	50	52	57	60	78	120	135	212

2) Se observa cual es el dato que más se repite y ese valor es la moda en este ejemplo es: **50 minutos**

Formulación:
Mo= Moda
Mo = 50 minutos.

Interpretación: Significa que el mayor tiempo de espera de los pacientes, es de aproximadamente 50 minutos en promedio.

EJE MEDIO: El eje medio es una medida de resumen que se usa para superar posibles problemas que introducen los valores extremos de los datos, se obtiene con la suma del primer y tercer cuartil dividido entre 2.

Formulación: $EM = (Q_1 + Q_3) \div 2$

EM =Eje Medio
Q_1 = Primer Cuartil
Q_3 = Tercer Cuartil

CUARTILES: Son medidas descriptivas de posición **no central,** que parten los datos ordenados en cuatro cuartos.

¿Cuándo usar el cuartil?

Se utilizan con mayor frecuencia y emplean sobre todo para resumir o describir las propiedades de conjuntos grandes de datos numéricos.

TIPOS DE CUARTILES:

Primer Cuartil: Es un valor tal que 25% de las observaciones o datos son menores y 75% son mayores

Formulación: $Q_1 = (n + 1) \div 4$

Q_1 = Primer Cuartil
n = Total de observaciones o datos.

Segundo Cuartil: Es un valor tal que 50% de las observaciones o datos son menores y 50% son mayores

Formulación: $Q_2 = 2 \times (n + 1) \div 4$ = Mediana

Q_2 = Segundo Cuartil = Mediana
n = Total de observaciones o datos.

Tercer Cuartil: Es un valor tal que 75% de las observaciones o datos son menores 25% son mayores

Formulación: $Q_3 = 3 \times (n + 1) \div 4 =$

Q_2 = Tercer Cuartil =
n = Total de observaciones o datos.

REGLAS PARA OBTENER LOS VALORES DE LOS CUARTILES DE ACUERDO LA POSICION DE LA OBSERVACIONES O DATOS ORDENADO(datos no agrupados):

REGLA 1: Si la posición obtenida es un número entero, se elige como cuartil la observación numérica específica en ese lugar**.**

REGLA 2: Si la posición obtenida se encuentra en el justo medio de dos números entero, se selecciona el promedio de sus valores correspondientes.

REGLA 3: Si la posición obtenida no es un número entero o el valor medio entre dos números enteros, una regla sencilla para aproximar al cuartil

específico, consiste en redondear hacia arriba o hacia abajo a la posición entera más cercana y elegir el valor numérico de esa observación o dato.

Ejemplo: Suponga un conjunto de datos ordenados que corresponden a las tasas anuales de interés, establecidas por el BCV, para el rendimiento que reciben los trabajadores por el fideicomiso de sus prestaciones sociales. A continuación detalles de las tasas:

Orden	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
Tasa de Interés	**10**	**20,6**	**28,6**	**28,6**	**29,4**	**29,5**	**29,9**	**30**	**30,5**	**30,5**	**32,1**	**32,2**	**32,4**	**33**	**35,2**	**37.1**	**38**

Pasos a seguir:

1) Se ordenan los datos u observaciones de menor a mayor:

Orden	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
Tasa de Interés (%)	**10**	**20,6**	**28,6**	**28,6**	**29,4**	**29,5**	**29,9**	**30**	**30,5**	**30,5**	**32,1**	**32,2**	**32,4**	**33**	**35,2**	**37.1**	**38**

2) Se establece la posición del primer cuartil de acuerdo al numero de datos**: n = 17**

3) **(n +1) /4 =(17+1) ÷ 4= (18) ÷ 2 = 4,5**

Observación o dato ordenado en la **posición 4,5**
Usando la **Regla 2, Q_1** puede aproximarse mediante el promedio de los valores de la observación 4 y 5.

4) Se obtiene el primer cuartil utilizando la formula:

Q_1 = (28,6 + 29,4) ÷ 2 = 29%

Interpretación del primer cuartil: El 25% de las personas reciben una tasa menor en promedio del 29% por el fideicomiso de sus prestaciones sociales o el 75% de las personas reciben una tasa mayor en promedio del 29%

5) Se establece la posición del tercer cuartil de acuerdo al numero de datos**: n = 17**

3 × (n + 1) ÷ 4 = 3 × (17+1) ÷4 = 13, 5

Observación o dato ordenado en la **posición 13,5**
Usando la **Regla 2 , Q_1** puede aproximarse mediante el promedio de los valores de la observaciones 13 y 14.

6) Se obtiene el tercer cuartil utilizando la formula:

Q_3 = (32,4 + 33) ÷ 2 = 32,7%

Interpretación del tercer cuartil: El 75% de las personas reciben una tasa menor en promedio del 32,7% por el fideicomiso de sus prestaciones sociales o El 25% de las personas reciben una tasa de Interés mayor en promedio del 32,7%

7) Una vez obtenido los valores del primer y tercer cuartil se procede a obtener el eje medio sumando los dos valores y dividiendo entre 2:

Eje Medio = (29%+32,7%) ÷ 2 = 30,85%

Formulación:

EM = (Q_1 + Q_3) ÷ 2= (29% + 32,7**)** ÷ 2 =30,85%

EM =Eje Medio
Q_1 = Primer Cuartil = 29%
Q_3 = Tercer Cuartil = 32,7%

Interpretación del EJE MEDIO: Todas las personas reciben por el fideicomiso de sus prestaciones sociales una tasa promedio aproximada de 30,85%

RANGO MEDIO:
El rango medio se obtiene con la suma del valor más pequeño y el valor más grande de un conjunto de datos dividida entre dos.

Ejemplo: Los números de visitantes durante los últimos 10 años a la cueva del Guacharo fueron los que se presentan a continuación. Determine rango medio del número de visitantes:

690, 610, 540, 690, 560,630, 690, 670, 690, 670.

Pasos a seguir:

1) Se ordenan los datos u observaciones de menor a mayor: 540, 560, 610, 630, 670, 670, 690,690, 690, 690.

2) Se busca el menor y el mayor valor del conjunto de datos: 540 y 690.

3) Se obtiene el rango medio sumando (540+690) y dividiendo entre 2= 615 visitantes

Formulación:
RM= Rango Medio

RM= ($X_{\text{más pequeño}}$ + $X_{\text{más grande}}$) ÷ 2 =

$X_{\text{más pequeño}}$ = 540 visitantes
$X_{\text{más grande}}$ = 690 visitantes

RM= (540 + 690) ÷ 2 = 615 visitantes

¿Cuándo usar el rango medio ?
Cuando se procesan datos donde no se presente un valor extremo, lo que hace que se utilice poco este promedio

ACTIVIDADES PROPUESTAS

Individual

- Lea con cuidado los contenidos presentados en relación a medidas de tendencia central para datos no agrupados y consulte la bibliografía a fin de ampliar sus conocimientos y considerar la opinión de otros autores sobre el tema.

Grupal Cooperativo

- Del análisis de las evolución de enfermedades endémicas de una región del país se encontró que los casos de Dengue hemorrágico en los últimos quince años varió: 1650, 1475,.1510, 1670, 1540, 1495, 1590, 1629, 1510 , 1930, 2300, 1890, 2345, 3500, 1250

  ¿Calcule la Mediana, El Rango Medio, El Eje Medio. Interprete cada una de las Medidas?

- Durante un Diagnostico realizado en una comunidad de los paramos del Estado Mérida, se aplicó una encuesta con el fin de conocer la edad de los habitantes de una comunidad y encontraron los siguientes datos

  77 18 63 84 38 54 52 59 54 56 36 26
  50 34 44 41 58 58 53 51 62 63 62 62

  ¿Calcule el primer cuartil e interprete?

- El siguiente cuadro muestra a las personas Pobres Extremos por Entidad Federal correspondientes al primer semestre del 2004.

Entidades Federales	Personas Pobres Extremos
Zulia	905.332
Carabobo	504.884
Miranda	479.470
Lara	641.034
Aragua	350.651
Bolívar	423.549
Distrito Capital	252.287
Sucre	440.327
Táchira	315.286
Portuguesa	299.222
Anzoátegui	198.597
Mérida	212.517
Falcón	242.757
Barinas	282.831
Guárico	211.126
Trujillo	196.845
Monagas	199.024
Apure	179.149
Yaracuy	166.633
Cojedes	82.257
Vargas	75.408
Nueva Esparta	49.713
Delta Amacuro	27.201
Amazonas	40.293

Nota: Ordenada por el total de pobres
Fuente: INE/Unidad de Medición de Condiciones de Vida

1. ¿Cuál es la cantidad media de personas pobres por entidad federal?, ¿La Mediana?, ¿El Rango Medio?, ¿El Eje Medio?
2. ¿Diga cual de las promedios refleja la realidad de las personas pobres extremos?
3. ¿De acuerdo a los valores descritos en el cuadro, la media de las personas pobres extremos está afectado por algunas entidades federales?¿es la mejor medida?
4. ¿Que medidas tomaría para ir disminuyendo el número de personas en pobreza extrema que se encuentran en las grandes entidades Federales?

<u>Comunitaria</u>

- Con los datos recopilados en su trabajo de campo correspondiente a Proyecto I siga el siguiente tratamiento:
    1. Revíselos
    2 Agrúpelos ordenados de mayor a menor

3. Calcule Media, Mediana, Rango Medio, Primer Cuartil, Tercer Cuartil y Eje Medio. Interprete los resultados y agréguelo a su portafolio.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y NO CENTRAL PARA DATOS AGRUPADOS:

1. Media Aritmética.
2. Mediana.
3. Moda.
4. Cuartiles

El desarrollo del las medidas de tendencia central y no central como ayuda para el análisis e interpretación de los datos numéricos se realizará a través de un ejemplo que ilustre como se obtienen e interpretan cada una de las medidas

Ejemplo: Las edades de los asistentes a un centro ambulatorio de Barrio Adentro en una de las parroquias caraqueñas se agruparon en la siguiente tabla de distribución de frecuencias. Determine la media aritmética, la mediana, la moda y los cuartiles de las edades de los asistentes.

Cuadro Nº 1

Edades (años)	Número de asistentes
20-29	16
30-39	25
40-49	51
50-59	80
60-69	20
70-79	8

Pasos a seguir para el cálculo de la Media Aritmética (Ver Cuadro Nº 2):

1.1 Realice el cálculo de la Edad Promedio **(Columna II)**.

1.2 Realice el cálculo el número de asistentes acumulados en cada clase de edades. **(Columna IV)**

1.3 Se procede al cálculo de la Media Aritmética como la suma del producto de la edad promedio de cada clase por el número de asistentes de dichas clases y resultado que da se divide entre el total de asistentes, obteniéndose el resultado de la media = **(**9770)/200 = 48,85 años que es aproximadamente 49 años.. **(Columna V ÷ Columna III)**

Cuadro Nº2

Edades(años)	Edad Promedio (Xi)	Número de asistentes	Número de asistentes acumulados	Edad Promedio x Número de asistentes
I	**II**	**III**	**IV**	**V**
20-29	24,5	16	16	392
30-39	34,5	25	41	862,5
40-49	44,5	51	92	2269,5
50-59	54,5	80	172	4360
60-69	64,5	20	192	1290
70-79	74,5	8	200	596
Totales		200		9770

Interpretación de la Media Aritmética: Significa que los 200 pacientes que asistieron al ambulatorio de barrio adentro tienen una edad promedio aproximada de 49 años.

Formulación de la Media Aritmética:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i \times fi}{\sum fi} = \frac{(24{,}5x16) + (34{,}5x25) + (44{,}5x51) + (54{,}5x80) + (64{,}5x20) + (74{,}5x8)}{200}$$

$X_1 = 24{,}5$	$f_1 = 16$	$X_4 = 54{,}5$	$f_4 = 80$
$X_2 = 34{,}5$	$f_2 = 25$	$X_5 = 64{,}5$	$f_5 = 20$
$X_3 = 44{,}5$	$f_3 = 51$	$X_6 = 74{,}5$	$f_6 = 8$

Nota: La media aritmética donde existen clases abiertas (ejemplo:70 años y más) no se puede calcular, lo recomendable es usar la Mediana

Pasos a seguir para el cálculo de la Mediana (Ver Cuadro Nº3):

2.1Se procede a obtener la clase mediana, que es la clase en que está situada la mediana, la cual se obtiene dividiendo el Total de Datos u observaciones entre dos (n/2) = (200/2) =100. En el ejemplo que estamos analizando se puede observar que la clase (50 – 59) ubicada en la (**Columna I) fila 4** contiene la mediana ya que dentro de esta clase caen los datos u observaciones 93 y 172 de la **Columna III** que incluye el número 100

2.2 Una vez hallada la clase, el paso siguiente es estimar la posición de la mediana dentro de la clase, lo cual se hace restando n/2 =(200/2) =100 la frecuencia acumulada de la clase inferior siguiente (f_a =92) y expresando esta diferencia, dividida por la frecuencia de

dicha clase (f_i = 80), como una fracción del intervalo de clase. Esta fracción multiplicada por la longitud del intervalo de clase (i_c = 59-50=9), da la posición de la mediana dentro de la clase.

2.3 Calculada la posición de la mediana, el valor así encontrado se suma al límite inferior de la clase con lo cual se determina el valor de la mediana

Cuadro Nº3

Edades (años)	Número de asistentes	Número de asistentes acumulados
I	**II**	**III**
20-29	16	16
30-39	25	41
40-49	51	92
50-59	80	172
60-69	20	192
70-79	8	200
Totales	n =200	

Calculo de la Mediana: $\left[\frac{(200/2) - 92}{80}\right] \times 9 + 50 = 0{,}90 + 50 = 50{,}90 \approx 51$ **años**

Interpretación de la Mediana: Significa que el 50% de las personas que asistieron al ambulatorio de barrio adentro tienen una edad promedio menor de 51 años aproximadamente.

Formulación de la Mediana:

$$Med = \frac{(n/2 - fa)}{fi} \times ic + li = \left[\frac{(200/2) - 92}{80}\right] \times 9 + 50 = 0{,}90 + 50 = 50{,}90 \approx 51 \text{ años}$$

Med = Mediana = 51años
n = Total de datos u observaciones = 200
f_a **=** frecuencia acumulada bajo el límite inferior de la clase mediana =92
f_i **=** frecuencia absoluta de la clase mediana = 80
l_i = límite inferior de la clase mediana =50
i_c = longitud del intervalo de clase = 59 -50 =9.

Pasos a seguir para el cálculo de la Moda (Ver Cuadro Nº 4):

3.1 Para hallar el valor de la moda en una distribución de frecuencias, hay que encontrar primero **la clase modal** en la cual esta situada la moda, en general la clase modal es la clase que tiene la máxima frecuencia absoluta (f_i)= 80, en nuestro ejemplo de la distribución

del Cuadro Nº 4 la clase modal es (50 – 59) **(Columna I) fila 4**

3.2 Una vez hallada la clase modal, el paso siguiente es estimar la posición de la moda dentro de la clase, lo cual se hace calculando dos diferencias, una primera diferencia $\mathbf{d_1}$ que se obtiene como la diferencia entre la frecuencia absoluta de la clase modal y la frecuencia que le antecede y una segunda diferencia $\mathbf{d_2}$ que se obtiene como la diferencia entre la frecuencia absoluta de la clase modal y la posterior, donde $\mathbf{d_1}$ = 80 – 51=31 y $\mathbf{d_2}$ = 80 – 20 = 60 **(Columna II)**

Calculo de la posición de la moda, se procede a dividir $\mathbf{d_1 \div (d_1 + d_2}$)= 31 ÷ (31 + 60)= 0,34 la fracción así obtenida se multiplica por la longitud del intervalo de clase $\mathbf{i_c}$ = 59 -50 =9, el cual nos da el valor obtenido da la posición de la Moda = 0,34 x 9 = 3,06

Cuadro Nº4

Edades (años)	Número de asistentes
I	**II**
20-29	16
30-39	25
40-49	51
50-59	80
60-69	20
70-79	8
Totales	n =200

3.4 Calculada la posición de la Moda, el valor así encontrado se suma al límite inferior de la clase con lo cual se determina el valor de la moda

Calculo de la Moda:

(31÷ (31 + 60) x)9 + 50 = 53, 06 ≈ 53 años.

Interpretación de la Moda: La mayoría de los asistentes al centro ambulatorio tienen una edad promedio de 53 años aproximadamente.

Formulación de la Moda:

$$Mo = \frac{d_1}{d_1 + d_2} \times i_c + li$$

Mo = Moda = 53.
$\mathbf{d_1}$ = diferencia absoluta entre la frecuencia de la clase modal y la frecuencia que le antecede = 80 – 51=31.
$\mathbf{d_2}$ = diferencia absoluta entre la frecuencia de la clase modal y la frecuencia posteror = 80 – 20 = 60.

$\mathbf{i_c}$ = longitud del intervalo de clase = 59 -50 =9.
$\boldsymbol{l_i}$ = límite inferior de la clase modal =50

Pasos a seguir para el cálculo de los Cuartiles (Ver Cuadro Nº5):
En el caso de los cuartiles que son tres: Q_1, Q_2, Q_3 se realizará el cálculo solamente para el caso de Q_1, los demás serán resueltos por el estudiante como una actividad a ser presentada en su portafolio.

2.1Se procede a obtener la clase del primer cuartil, que es la clase en que está ubicado el primer cuartil, la cual se obtiene dividiendo el Total de Datos u observaciones entre cuatro (n/4) = (200/4) =25. En el ejemplo que estamos analizando se puede observar que la clase (30 – 39) ubicada en la (**Columna I) fila 2** contiene le primer cuartil ya que dentro de esta clase caen los datos u observaciones 17 y 41 de la **Columna III** que incluye el número 25

2.2 Una vez hallada la clase, el paso siguiente es estimar la posición del primer cuartil dentro de la clase, lo cual se hace restando n/4 =(200/4) =25 la frecuencia acumulada de la clase inferior siguiente ($\boldsymbol{f_a}$ =16) y expresando esta diferencia, dividida por la frecuencia de dicha clase($\boldsymbol{fQ_1}$ = 25), como una fracción del intervalo de clase. Esta fracción multiplicada por la longitud del intervalo de clase ($\mathbf{i_c}$=39-30=9), da la posición de la mediana dentro de la clase.

2.3 Calculada la posición del primer cuartil, el valor así encontrado se suma al límite inferior de la clase con lo cual se determina el valor del primer cuartil.

Cuadro Nº5

Edades (años)	Número de asistentes	Número de asistentes acumulados
I	**II**	**III**
20-29	16	16
30-39	25	41
40-49	51	92
50-59	80	172
60-69	20	192
70-79	8	200
Totales	n =200	

Calculo del primer cuartil: $\mathbf{\left[\frac{(200/4) - 16}{25}\right] \times 9 + 30 = 3{,}24 + 30 = 33{,}24 \approx 33}$ **años**

Interpretación del Prime cuartil: Significa que el 25% de las personas que asistieron al ambulatorio de barrio adentro tienen una edad promedio menor de 33 años aproximadamente.

Formulación General para el cálculo de los Cuartiles:

$$Q_K = \frac{(K \times (n/4) - fa)}{fQ_K} \times ic + li$$

$$\mathbf{Q_1} = \left(\frac{1x\ (200/4) - 16}{25} \right) \times 9 + 33 = 3{,}24 + 33 = 33{,}24 \approx 33 \text{ años}$$

$\mathbf{Q_K}$ **=** Cuartil para $\mathbf{K} = \mathbf{1, 2\ y\ 3}$
$\mathbf{Q_1}$ =Primer Cuartil
n = Total de datos u observaciones = 200
$\boldsymbol{f_a}$ **=** frecuencia acumulada bajo el límite inferior de la clase del primer cuartil =16
$\boldsymbol{f}\mathbf{Q_K} = \boldsymbol{f}\mathbf{Q_1}$ frecuencia absoluta de la clase del primer cuartil = 25
$\boldsymbol{l_i}$ = límite inferior de la clase del primer cuartil =30
$\mathbf{i_c}$ = longitud del intervalo de clase = 39 -30 =9.

ACTIVIDADES

Individual

- Lea con cuidado los contenidos presentados en relación a medidas de tendencia central para datos agrupados y consulte la bibliografía a fin de ampliar sus conocimientos y considerar la opinión de otros autores sobre el tema.

Grupal Cooperativo

- Los sueldos de una muestra de la población de Caracas revelaron los siguientes datos, organizados en una distribución de frecuencias.

Sueldo (miles de Bs.)	Número de personas
100-199	616
200-299	125
300-399	151
400-499	80
500-599	20
600-699	48
700-799	25
800-899	7
900-999	2

a) Determine: media aritmética, mediana, moda, primer cuartil, tercer cuartil.
b) ¿Interprete media aritmética, mediana, moda, primer cuartil, tercer cuartil?.
c) ¿Qué sueldo menor en promedio gana el 50% de la población?
d) Compare la media aritmética, mediana y moda, y diga algunas conclusiones.

- Se tiene de una muestra de los tiempos que necesitaron 42 personas de una cooperativa para ensamblar un armario.

Tiempo (en minutos)	Número de personas
1-3	4
4-6	8
7-9	16
10-12	9
13-15	5
16-18	2

Determine e Interprete, la media aritmética, mediana, moda y primer cuartil.

MEDIDAS DE VARIABILIDAD O DISPERSION (Datos no Agrupados y Agrupados)

RANGO (Datos no Agrupados): Se obtiene restando el valor más bajo de un conjunto de observaciones del valor más alto.

RANGO (Datos Agrupados): Se obtiene restando límite inferior de la ultima clase menos el. límite superior de la primera clase

Desventajas:

- No utiliza todas las observaciones (sólo dos de ellas).
- Se puede ver muy afectada por alguna observación extrema.
- El rango aumenta con el número de observaciones, o bien se queda igual. En cualquier caso nunca disminuye.

Formulación:

$$R = X_{\text{más grande}} - X_{\text{más pequeño}} \text{ (Datos no Agrupados)}$$

$$R = l_{i\ \text{inferior última clase}} - l_{i\ \text{superior primera clase}} \text{ (Datos Agrupados)}$$

VARIANZA (Datos no Agrupados y Agrupados): Es otra de las variaciones absolutas y la misma se define como el cuadrado de la desviación típica; viene expresada con las mismas letras de la desviación típica pero elevadas al cuadrado, así S^2 y σ^2. Las formulas para calcular la varianza son las mismas utilizadas por la desviación típica, exceptuando las respectivas raíces, las cuales desaparecen al estar elevados el primer miembro al cuadrado

DESVIACION TIPICA O ESTANDAR(Datos no Agrupados y Agrupados): Es la medida de dispersión más utilizada en las investigaciones por ser la más estable de todas, ya que para su cálculo se utilizan todos los desvíos con respecto a la media aritmética de las observaciones, y además, se toman en cuenta los signos de esos desvíos. Se le designa con la letra castellana S cuando se trabaja con una muestra y con la letra griega (Sigma=σ) cuando se trabaja con una población.

COEFICIENTE DE VARIACION (Datos no Agrupados y Agrupados): Es una medida que se emplea fundamentalmente con el objeto:

1. Comparar la variabilidad entre dos grupos de datos referidos a distintos sistemas de unidades de medida. Ejemplo: Kilogramos y Centímetros.
2. Comparar dos grupos de datos que tienen distinta media
3. Determinar si cierta media es consistente con cierta varianza

Ejemplo1 (Datos no Agrupados):
Los pesos de una muestra de cajas de frutas de una cooperativa, listas para embarcarse a Francia son (en kilogramos): 102, 97, 101, 106, y 103.
Determine el Rango.

1. Se ordenan los datos:97, 101, 102, 103, 106
2. Se calcula el Rango **R** = 106 – 97 = 9 Kg.

Interpretación: La variación de los pesos con respecto a todos los pesos de la caja es de 9 Kg.

Ejemplo 2 (Datos no Agrupados): Tomando el ejemplo 1 procedemos a determinar la varianza y la desviación típica.

Pasos a seguir para el cálculo de la Varianza (Ver Cuadro Nº 6):

1. La columna **I** uno representa los datos pesos en Kg. de las cajas de frutas.
2. La columna **II** se obtiene restando de la columna **I** el valor de la media o promedio que es igual a 102 para cada dato de la columa **I.**
3. La columna **III** se obtiene elevando al cuadrado cada dato de la columna **II.**
4. La varianza: es el resultado de dividir el total de la columna III entre el número de datos: 43 ÷ 5= 8,6 Kg.

Cuadro Nº 6
Calculo de la Varianza y Desviación Típica(cifras redondeadas)

Pesos (Kg) $(X\,i)$ **I**	Desviaciones respecto de la Media $(Xi - \bar{X})$ **II**	Cuadrado de las Desviaciones $(Xi - \bar{X})^2$ **III**
97	-5	23
101	-1	1
102	0	0
103	1	1
106	4	18
Total: 509		43

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{n} X_i / n = (97+101+102+103+106) \div 5 = 102 \text{ Kg.}$$

Formulación de la Varianza:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{X})^2}{n} = \frac{(97-102)^2 + (101-102)^2 + (102-102)^2 + (103-102)^2 + (106-102)^2}{5}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{X})^2}{n} = 43 \div 5 = 8{,}6 \text{ Kg.} \approx 9 \text{ Kg.}$$

Interpretación: Esto significa que la variación del peso promedio por cajas es de 9 Kg.

Formulación de la Desviación Típica o Estándar:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{X})^2 \times \frac{1}{n}} = \sqrt{8{,}6} = 2{,}93 \text{ Kg.} \approx 3 \text{ Kg.}$$

Interpretación: La diferencia con respecto al peso promedio de 102 Kg. correspondientes a las 5 cajas es de 3Kg. Aproximadamente

Coeficiente de Variación: Es igual a la desviación típica entre la media multiplicado por cien para ser expresado en porcentaje =(3 / 102)x100= 2,94% aproximadamente 3%

Formulación:

$$CV = \frac{S}{\overline{X}} \times 100$$

Interpretación:

Ejemplo 2 (Datos Agrupados):

El administrador del un hospital Público hizo una investigación acerca del número de días que 200 pacientes, escogidos al azar, se quedaron en el hospital después de una operación.

Estancia en el hospital (en días)	Número de pacientes
1-3	18
4-6	90
7-9	44
10-12	21
13-15	9
16-18	9
19-21	4
22-24	5

Pasos a seguir para el cálculo de la Varianza (Ver Cuadro Nº 7):

1. La columna **I,** es el número promedio de días de estancia en el hospital por cada clase.
2. La columna **III** se obtiene restando de la columna **I** el valor de la media o promedio que es igual a 8 días para cada dato de la columna **I.**
3. La columna **IV** se obtiene elevando al cuadrado cada dato de la columna **III.**
4. La columna **V** se obtiene multiplicando la columna **IV** por la columna **II**
5. La varianza: es el resultado de dividir el total de la columna V entre el número total de pacientes: 4385 ÷ 200= 22 días.

Cuadro Nº 7(cifras redondeadas)

Estancia en el hospital (en días)	$(X\,i)$	Número de pacientes *(fi)*	$(Xi-\overline{X})$	$(Xi-\overline{X})^2$	$\boxed{(Xi-\overline{X})^2 \times fi}$
Clases	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**
1-3	2	18	-6	33	588
4-6	5	90	-3	7	663
7-9	8	44	0	0	4
10-12	11	21	3	11	227
13-15	14	9	6	40	356
16-18	17	9	9	86	776
19-21	20	4	12	151	604
22-24	23	5	15	234	1168
Total		200			4385

Formulación de la Varianza:

$$\boxed{S^2 = \frac{(Xi-\overline{X})^2 \times fi}{\sum fi}} = (4385 \div 200)=22\text{días}$$

Interpretación: Esto significa que la variación por estadía promedio por día es de 22 aproximadamente.

Formulación de la Desviación Típica o Estándar:

$S = \sqrt{(Xi-\overline{X})^2 \times fi \times (1/\sum fi)}$ = √ 22 = 4,69 ≈ 5 días.

Interpretación: La diferencia en días con respecto al número promedio de 8 días, correspondientes a las 200 estadías de los pacientes es de 5 días aproximadamente

ACTIVIDADES

Individual

- Lea con cuidado los contenidos presentados en relación a las medidas de dispersión para datos agrupados y no agrupados consulte la bibliografía a fin de ampliar sus conocimientos y considerar la opinión de otros autores sobre el tema.

Grupal Cooperativo

- Resuelve los siguientes ejercicios e incorpórelos a su portafolio de aprendizaje:
-

1. Para cada uno de los ejercicios siguientes, determine e interprete el rango, la desviación estándar, la varianza, el coeficiente de variación. Establezca, así mismo, al menos una conclusión acerca de la dispersión.

2. Una muestra de archivos personales de ocho empleados de una alcaldía indicó que durante un período de seis meses, tuvieron el siguiente número de inasistencias:2,0,6,3,10,4,1 y 2.

3. A continuación tenemos las ganancias semanales de un grupo de 20 taxistas (expresadas en miles de bolívares).

147	185	95	92	93	115	127	126	143	157
101	93	123	133	83	51	135	125	129	132

4. El Departamento de Control de Calidad de una afamada marca de atún mide con un índice la calidad de su producto. Los datos se organizaron en la tabla siguiente.

Indice	Número de productos
100-119	5
120-139	7
140-159	9
160-179	16
180-199	10
200-219	3

MODULO V: INTRODUCCION A LA DEMOGRAFIA

OBJETIVO: Interpreta las condiciones sociodemográficas de acuerdo al censo de la población.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

1. Identifica y caracteriza las diferentes tasas demográficas con relación a la muestra observada de la población en estudio a nivel local.
2. Interpreta las tasas demográficas de la muestra de la población en estudio a nivel local.
3. Compara las tasas demográficas locales con las tasas nacionales e interpreta los resultados.

CONTENIDOS:

Conceptos:

Demografía es el estudio interdisciplinario de las poblaciones humanas.

La demografía es una de las ciencias sociales. Estudia los acontecimientos que ocurren a los miembros de una población a lo largo de su vida.

La demografía trata de las características sociales de la población y de su desarrollo a través del tiempo.

¿Cuál es el alcance de la Demografía?

La Demografía tiene dos dimensiones: la medición (¿Cuántos hay?, ¿Cuántos nacen?, ¿Cuántos trabajan?, ¿Quiénes mueren?), y la explicación (¿por qué se tienen más hijos en Marruecos que en España? ¿Por qué recibimos emigrantes? ¿Por qué hoy mucha más gente llega a vivir 80 años?).

Principales Conceptos:

Crecimiento Vegetativo: Muestra los aumentos o descensos de la población, producidos como resultado de la diferencia entre los nacimientos y las defunciones.

Defunción: Desaparición definitiva de todo signo de vida, en cualquier momento, de un nacido vivo. Son defunciones por lugar de residencia del fallecido.

Densidad de Población: Población por kilómetro cuadrado

Hogar: Conjunto de personas, que residiendo en la misma vivienda, comparten gastos comunes ocasionados por el uso de la vivienda y/o gastos de alimentación.

Migración Neta: Inmigración – Emigración.

Longevidad: Es la duración de la vida de una persona. Se mide mediante el concepto de esperanza de vida.

Esperanza de Vida: La esperanza de vida de un tipo de persona es la media de la duración de la vida de ese tipo de personas.

Tamaño de la población

Cómo cambia el tamaño de la población objeto de estudio es, por tanto, tema central de la demografía. El estudio de la dinámica de una población tiene mucho de contabilidad: si partimos de una población inicial para saber cual es la población final tenemos que seguir las entradas y las salidas de la población. A una población se puede entrar de dos formas: al nacimiento o por inmigración. De una población se puede salir de dos formas: por muerte o por emigración. De aquí se tiene la igualdad demográfica básica o Ecuación Fundamental de la Población que podemos escribir de diversas maneras:

Población Final = Población Inicial + Nacimientos - Defunciones + Inmigración - Emigración

Población Final = Población Inicial + Crecimiento Natural ó Vegetativo + Migración Neta

Crecimiento de la Población = Nacimientos - Defunciones + Migración Neta

Datos demográficos: se refieren, entre otros, al análisis de la población por edades, situación familiar, grupos étnicos, actividades económicas y estado civil; las modificaciones de la población, nacimientos, matrimonios y fallecimientos; esperanza de vida, estadísticas sobre migraciones, sus efectos sociales y económicos; grado de delincuencia; niveles de educación y otras estadísticas económicas y sociales.

Tasa Natalidad: Se determina dividiendo el total de nacimientos entre la población total y luego se multiplica por mil.

Ejemplo: Tasa de Natalidad **(TN)** para Distrito Capital año 2004
Población Total **(PT**): 2.068.268
Número Total de Nacimientos **(NTN**): 39.752.

Formulación: TN = (NTN / PT) x 1000 = 39.752 / 2.068.268 = 19,22 es aproximadamente 19 nacimientos por cada mil habitantes

Tasa Nupcialidad: Se determina dividiendo el total de matrimonios entre la población total y luego se multiplica por mil.

Ejemplo: Tasa de Nupcialidad: **(TM)** para Distrito Capital año 2003
Población Total **(PT**): 2.062.544
Número Total de Matrimonios **(NTM**): 4.919

Formulación : TM = (NTM / PT) x 1000 = 4.919 / 2.062.544 = 2,38 es aproximadamente 2 matrimonios por cada mil habitantes.

Tasa de Mortalidad: Se determina dividiendo el total de defunciones entre la población total y luego se multiplica por mil.

Ejemplo: Tasa de Mortalidad: **(Tm)** para Distrito Capital año 2004
Población Total **(PT**): 2.068.268
Número Total de Defunciones **(NTd**): 10.501

Formulación: Tm = (NTd / PT) x 1000 = 10.501 / 2.068.268 = 5,07 es aproximadamente 5 defunciones por cada mil habitantes

Densidad Poblacional: Se determina dividiendo la Población Total entre el total de Kilómetros cuadrados.

Ejemplo: **Densidad Poblacional**: **(DP)** para Distrito Capital año 2004
Población Total **(PT**): 2.068.268
Área Total del DTTO. CAPITAL: 4.776,60

Formulación: DP = (PT/ K m^2) = 2.068.268 / 4.776,60= 433 es aproximadamente 433 habitantes por K m^2

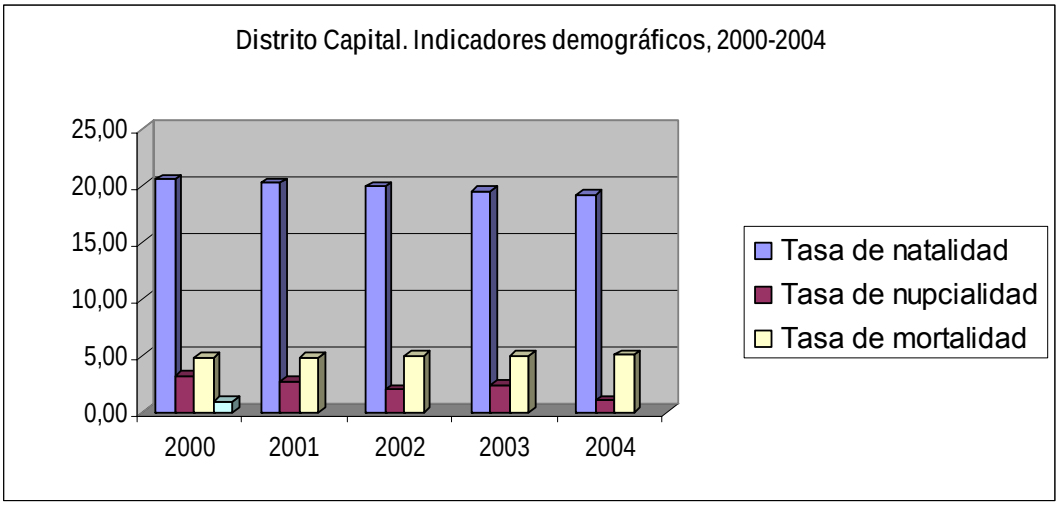
ACTIVIDADES

Individual

- Lea con cuidado los contenidos presentados en relación a las medidas de dispersión para datos agrupados y no agrupados consulte la bibliografía a fin de ampliar sus conocimientos y considerar la opinión de otros autores sobre el tema.

Grupal Cooperativo

- Del siguiente grafico interprete cada uno de los indicadores demográficos y compare por cada año (Agregar al portafolio)



Indicadores demográficos	Año				
	2000	2001	2002	2003	2004
Tasa de natalidad (por mil habitantes)	20,58	20,23	19,89	19,55	19,22
Tasa de nupcialidad (por mil habitantes)	3,27	2,80	2,05	2,38	1,06
Tasa de mortalidad (por mil habitantes)	4,82	4,90	4,96	5,02	5,08

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

- Determine los indicadores demográfico utilizando la información presente en el siguiente cuadro (Agregar al portafolio)

Cuadro Nº 8

Distrito Capital. Estadísticas demográficas, según tipo de indicador, 2000-2004

Tipo de indicador	2000	2001	2002	2003	2004
Población Total	2.046.193	2.051.427	2.056.875	2.062.544	2.068.268
0- 14	558.470	550.946	543.486	536.090	528.696
15-64	1.366.523	1.375.522	1.384.663	1.393.956	1.403.294
65 y más	121.200	124.959	128.726	132.498	136.278
Hombres	995.932	996.849	999.780	1.002.821	1.005.891
0- 14	282.555	278.445	274.936	271.459	267.983
15-64	664.246	667.739	672.555	677.444	682.358
65 y más	49.131	50.665	52.289	53.918	55.550
Mujeres	1.050.261	1.054.578	1.057.095	1.059.723	1.062.377
0- 14	275.915	272.501	268.550	264.631	260.713
15-64	702.277	707.783	712.108	716.512	720.936
65 y más	72.069	74.294	76.437	78.580	80.728
Población urbana	2.045.907	2.051.140	2.056.587	2.062.255	2.067.978
Hombres	995.769	996.686	999.616	1.002.656	1.005.725
Mujeres	1.050.138	1.054.454	1.056.971	1.059.599	1.062.253
Población rural	286	287	288	289	290
Hombres	163	163	164	165	166
Mujeres	123	124	124	124	124
Nacimientos corregidos	42.102	41.508	40.916	40.321	39.752
Tasa de natalidad(por mil habitantes)	20,58	20,23	19,89	19,55	19,22
Matrimonios	6.693	5.738	4.217	4.919	2.201
Tasa de nupcialidad(por mil habitantes)	3,27	2,80	2,05	2,38	1,06
Defunciones corregidas	9.864	10.046	10.200	10.355	10.501
Tasa de mortalidad(por mil habitantes)	4,82	4,90	4,96	5,02	5,08
Suicidios	64	50	44	34	...
Divorcios	4.072	3.396	3.555	3.959	1.771
Tasa de crecimiento		2,55	2,65	2,75	2,77
Esperanza de vida al nacer	73,97	74,14	74,31	74,46	74,66
Hombres	70,73	70,93	71,13	71,35	71,55
Mujeres	77,08	77,29	77,50	77,72	77,92
Densidad poblacional(habitantes/km2)	4.725,62	4.737,71	4.750,29	4.763,38	4.776,60

a/: Cifras correspondientes al 1er Semestre

...: Información no disponible

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, INE

Comunitario

- Realice una encuesta en la comunidad de Proyecto I a fin de recopilar los datos que continuación se detallan (Considere solo el periodo año 2004):

    1. Población Total
    2. Numero de nacimientos
    3. Numero de defunciones
    4. Total Matrimonios
    5. Área total ocupada por la comunidad (Km^2)

Calcule los indicadores demográficos de la comunidad y compárelos con los indicadores a nivel nacional. Discuta los resultados. (Agregar al portafolio de aprendizaje)

BIBLIOGRAFÍA:

BÁSICA

1. ANDERSON, DAVID 2.001 Estadística para Administración y Economía. Volumen I y II. International Thomson. México.

2. ARIAS, FIADIA. 2004. El proyecto de Investigación. Caracas.

3. FREUND, JOHN Y GARY. A. SIMÓN. 1.994 Estadística Elemental. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana. México,

4. FUENLABRADA DE LA VEGA. SAMUEL 2000. Probabilidad y Estadística. McGraw-Hill Interamericana. México.

5. HAMDAM, NIJAD 1.994 Métodos Estadísticos en Educación. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Caracas,

6. LIND, DOUGLAS, MASON, ROBERTY Y MARCHALL, WILLIAN 2001 Estadística. Irwin MacGraw Hill. México. 574 p

7. ORTEGA.JOAQUIN 1.998 Elementos de probabilidad. Sociedad Fondo Editorial CENAMEC. Caracas.

8. SENIGNI. SAMULE 2.003 Apuntes de Estadística para Biólogos. Dirección de Publicaciones ULA. Mérida.

9. SOTO ARMANDO. 1.982. Iniciación a la Estadística. Editorial José Martí. Caracas,
10. SPIEGEL, J. SCHILLER Y R. SRINIVASAN. 2.001. Probabilidad y Estadística. McGraw-Hill Interamericana. Bogotá.

11. TAPINOS. GEORGE 1.998 Elementos de Demografía. Editorial Espasa-Calpe SA. Madrid,.

COMPLEMENTARIA

1. ALSON. PEDRO 1.999 Métodos de Graficación. Editorial Erró. Caracas,.

2. BLALOCK HUBERT. Estadística Social. Fondo de Cultura Económica. México, 1.966.

3. CRÁMER HARALD. 1.968 Elementos de la Teoría de Probabilidades. Aguilar Ediciones. Madrid,.

4. GLASS, G. Y J. STANLEY. 1.974 Métodos Estadísticos Aplicados a las Ciencias Sociales. Editorial Prentice-Hall Internacional. Madrid,.

5. GONZÁLEZ. REINALDO 1.996 Introducción a la Geoestadística. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Caracas,.
6. HABER, AUDREY Y RICHARD RUNYON. 1.973 Estadística General. Fondo Educativo Interamericano, S.A.

7. LINCOYÁN, PORTUS. 1.998 Introducción a la Estadística. McGraw-Hill Interamericana. Bogotá,

8. LIVI-BACCI, Massimo 1.993 Introducción a la Demografía. Editorial Ariel. Barcelona (España),

9. MCCOLLOUGH CELESTE. 1.982 Análisis Estadístico para la Educación y las Ciencias Sociales. McGraw Interamericana. México.

10. MENDENHALL WILLIAM 1.972 Introducción a la Probabilidad y la Estadística. Wadsworth Internacional Iberoamericana. California (USA).

11. PRESSAT RONALD. 1.977 Introducción a la Demografía. Editorial Ariel. Barcelona, España.

12. RIVAS ERNESTO. 1968 Estadística General. 1Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.

13. SALAMA David. 1.987 Estadística: Metodología y aplicaciones. Editora Principios. Caracas.

14. VINUESA, JULIO 1.994 Demografía: Análisis y Proyecciones. Editorial Síntesis. Madrid.

15. WALPOLE, RONALD Y RAYMOND MYERS. 1.992. Probabilidad y Estadística. McGraw Hill Interamericana. México,

16. WAYNE, DANIEL. 1.981 Estadística con aplicaciones a las Ciencias Sociales y la Educación. McGraw Hill Interamericana. México,.

Adicionalmente a los libros antes mencionados, se recomiendan las siguientes páginas web de Internet: 2005

http://www.eclac.cl/celade

http://www.euler.ciens.ucv.ve/gl-autor.html

http://www.eumed.net/cursecon/2/dem.htm